

Wolfgang Kmuche

Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch

Vergangenheitsentwicklung
und Zukunftsperspektiven
am Beispiel der Bundes-
republik Deutschland

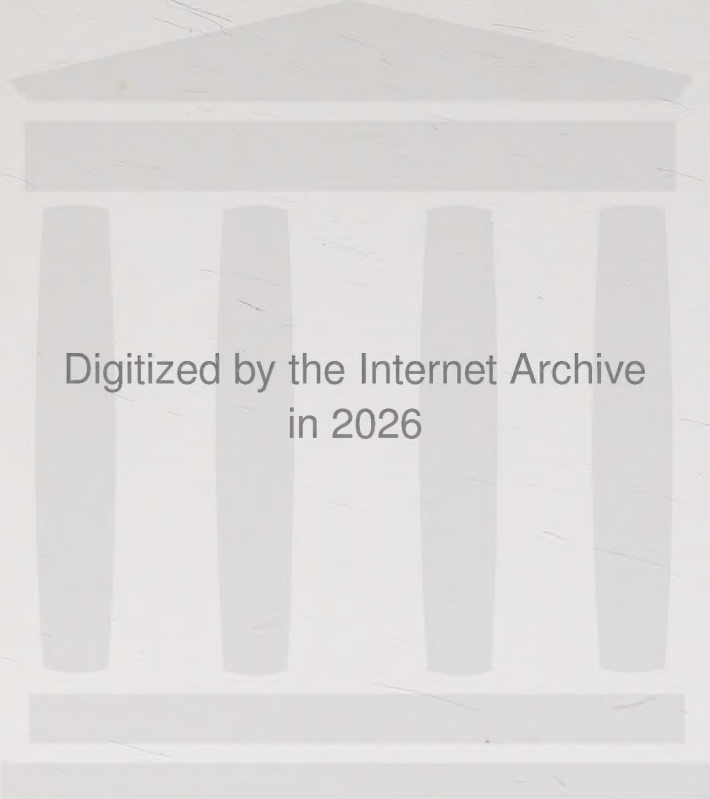
Reihe Sozial-
wissenschaften

1982

tuduv



Studie



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554015_0012

DER ZUSAMMENHANG ZWISCHEN
WIRTSCHAFTSWACHSTUM UND ENERGIEVERBRAUCH

Theorie und Empirie
am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

zur

Erlangung der Doktorwürde

des

Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften und Philosophie

der Philipps - Universität Marburg/Lahn

Vorgelegt von

Wolfgang Kmuche

aus Kirchheim/Teck

Marburg/Lahn 1981

Vom Fachbereich Gesellschaftswissenschaften und Philosophie
der Philipps- Universität Marburg/Lahn

als Dissertation angenommen am

13.1.1982

Tag der mündlichen Prüfung

28.4.1982

Hauptberichterstatter

Prof.Dr. H.Elsenhans

1. Mitberichterstatter

Prof.Dr.Th. Schiller

2. Mitberichterstatter

Prof.Dr. H.Bossel

Wolfgang Kmuche

Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch

Vergangenheitsentwicklung
und Zukunftsperspektiven
am Beispiel der Bundes-
republik Deutschland

tuduv



Studie

tuduv-Studien

Reihe Sozialwissenschaften

Band 22

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

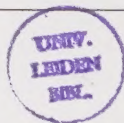
Kmuche, Wolfgang:

Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch :
Vergangenheitsentwicklung u. Zukunftsperspektiven am Beispiel d. Bundesrepublik
Deutschland / Wolfgang Kmuche. - München :
tuduv-Verlagsgesellschaft, 1982.

(tuduv-Studien : Reihe Sozialwiss. ; Bd. 22)

ISBN 3-88073-123-3

NE: GT



© 1982 beim Autor. Alle Rechte vorbehalten.

Kommissionsverlag: tuduv-Verlagsgesellschaft mbH,

8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Telefon 0 89/2 80 90 95

Gesamtherstellung: Fotodruck Frank GmbH, 8000 München 2

Printed in Germany

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S :

Vorwort von Hartmut Elsenhans	I
Einleitung und Zusammenfassung	1
1. Kapitel: Die Struktur des Energieverbrauchs der Bundesrepublik Deutschland 1950 - 1980	
1. Die Energiestatistik	9
2. Der Primärenergieverbrauch	12
3. Der Umwandlungsbereich	14
4. Der Endenergieverbrauch	17
5. Die einzelnen Sektoren des Endenergieverbrauchs	21
6. Die Verteilung der Energieträger auf die einzelnen Verbrauchssektoren	39
7. Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Nutzenergieformen	42
2. Kapitel: Die Determinanten des Energieverbrauchs der Bundesrepublik Deutschland	
Der Ansatz	45
Die Prognosemethoden	46
Die Analyse der Vergangenheitsentwicklung	53
Sektor Industrie	57
Sektor Verkehr	77
Sektor Haushalte und Kleinverbrauch	80
Die Bedeutung dieser Analyse für Prognosen	84
3. Kapitel: Politische und ökonomische Implikate der Änderungen auf dem Energiemarkt	
1. Die ökonomischen Auswirkungen der Energiekrise	86
2. Die Rückverlagerungsstrategien	87
3. Inhalte und Dimensionen einer Politik forcierter Energieeinsparung	91
4. Ökonomische Auswirkungen	93
5. Gesamtgesellschaftliche Auswirkungen einer Energiesparpolitik	97
Anmerkungen	100
Literaturverzeichnis	112
Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen im Text	121
Anhang:	
Tabellen	T1
Abbildungen	A1

V O R W O R T

von

Hartmut Elsenhans

Daß unser gegenwärtiges Wirtschaftssystem die Ressourcen vergeudet und die Zukunft der Menschheit bedroht, ist inzwischen so sehr zur allgemein geglaubten "Wahrheit" geworden, daß eine differenzierende Gegenposition wohl zunächst auf Unverständnis stößt. Und dennoch muß sie in die Diskussion eingebracht und untermauert werden.

Die historische Erfahrung und der Systemvergleich bestätigen zunächst das Gegenteil. In den 200 Jahren seit der industriellen Revolution war die Einsparung von Ressourcen eines der wichtigsten Elemente für das Wachstum der Produktivität. Zwar ist ohne Zweifel durch die Entwicklung des Volumens der Produktion die Verwendung von Ressourcen absolut gestiegen; relativ zum Volumen der Produktion hat sie abgenommen. Von 1780 bis 1960 sank der Einsatz von Kohle pro Tonne schmiedefähiges Eisen von acht auf eine halbe Tonne. Marktwirtschaftliche kapitalistische Systeme haben also den Wohlstand nicht durch eine immer intensivere Nutzung von Ressourcen erhöht, sondern durch eine immer intensivere. Und im Vergleich zur "Materialintensität" der Produktion in Gesellschaften des realen Sozialismus schneiden sie positiv ab.

Der Grund für diese Ersparnis von Ressourcen im Verhältnis zur wachsenden Produktion ist darin zu sehen, daß unter der Bedingung der Konkurrenz Unternehmen gezwungen werden, alle Kostenfaktoren zu vermindern. Knuchers Arbeit über die Entwicklung des Energieverbrauchs trägt zur Untermauerung dieser These wesentliche Argumente bei.

Der Autor zeigt zunächst, daß durch die Verfügbarkeit billiger Energie seit dem Vordringen des Nahostöls in der Energieversorgung der Bundesrepublik seit Ende der 50-er Jahre die Neigung der Unternehmen in allen Branchen, Energie einzusparen, gesunken ist. In der Phase teurer Energie in den 50-er Jahren haben die Unternehmen noch in die Einsparung von Energie investiert, in viel geringerem Maße jedoch in der Phase billiger Energie seit Beginn der 60-er Jahre.

Entgegen einem weitverbreiteten Wachstumspessimismus kann er außerdem zeigen, daß in eher wachstumsstarken Branchen die Einsparungen höher sind als in stagnierenden Branchen. Niemanden, der mit der Theorie des Verhaltens 'neuer' und 'alter' Branchen vertraut ist, wird dies verwundern: Die rasche Expansion der Produktion hat eine rasche Einführung von Neuerungen zur Folge, die stets Kosten zu vermindern suchen, auch die Kosten von Produktionsfaktoren, deren Preis nicht gestiegen ist. Das Ressourcenproblem ist also ein Preisproblem. Zu fragen ist, welchen Preis wir bei der Nutzung natürlicher Ressourcen anwenden sollen. Hier kann Knuche zwar keine Antwort, aber die Richtung der Antwort geben.

Der derzeitige Gestehtungspreis für Rohstoffe, auch Energie, mag für zukünftige Generationen zu niedrig sein. Ob dies richtig ist, hängt davon ab, welcher technische Fortschritt zu erwarten ist. Die Warnung vor einem Ende der Ressourcen ist schon alt: 1865 hat Jevons vor weiteren englischen Kohleexporten gewarnt, weil die Gefahr der Erschöpfung der Lager drohe. Die Entwicklung der Technik hat ihm nicht recht gegeben. Daß aus der Fachpresse die bis 1973 üblichen Aufstellungen über die Weltölrreserven verschwunden sind, verweist auf folgenden Zusammenhang: Niemand weiß wirklich, wie hoch sie beim derzeitigen Preisniveau sind. Zu fragen ist deshalb, ob die heutige Generation im Hinblick auf zukünftige Generationen mehr Arbeit aufwenden soll, um Rohstoffe einzusparen, wenn zukünftige Kosten der Gewinnung und zukünftige Verbrauchsniveaus gar nicht geschätzt werden können. Kmuches Vorsicht, seine Werte zu extrapolieren oder gar beobachtete Veränderungen im Zusammenhang zwischen dem Wachstum des Energieverbrauchs und dem Energiepreisniveau zu messen und in die Zukunft zu extrapolieren, entspricht der realistischen Einschätzung, daß der technische Fortschritt, der bei höheren Energiepreisen erwartet werden kann, nicht vorhersehbar ist und schon gar nicht aus dem vergangenen Verhalten der Unternehmen prognostiziert werden kann. Wichtig ist vielmehr der Befund, daß bei steigenden Preisen für Rohstoffe und der Fortdauer von Wachstum der Verbrauch von Rohstoffen, wie Energie, im Verhältnis zur Produktion am leichtesten eingeschränkt werden kann.

Ist ein Nullwachstum des Rohstoffverbrauchs denkbar? Kann erwartet werden, daß die Einsparungen an Rohstoffen pro produzierter Einheit höher werden, als die Zunahme des Verbrauchs durch weiteres Wachstum? Kmuches Ergebnisse widerlegen die Hypothese nicht und geben ihr einige Plausibilität. Kmuche zeigt, daß die Phase eines sinkenden spezifischen Energieverbrauchs durch geringere Steigerungen der Arbeitsproduktivität gekennzeichnet war als die Phase eines stagnierenden spezifischen Energieverbrauchs. Wenn es durch weitere Forschungen gelänge aufzuzeigen, welche zusätzlichen Mengen direkter und indirekter Arbeit, nämlich zusätzlicher Arbeit im Produktionsprozeß und zusätzliche Investitionsgüter eingesetzt werden müssen, um die Rate des Energieverbrauchs pro produzierter Einheit soweit zu vermindern, daß diese Ersparnis die durch Wachstum der Produktion verursachte Steigerung des Energieverbrauchs aufwiegt, wäre folgende Aussage quantifizierbar: Ein Nullwachstum des Energieverbrauchs erfordert ein überproportionales Wachstum der Investitionsgüterproduktion bei unterproportionalem Wachstum der Konsumgüterproduktion. Wäre die durch technischen Fortschritt mögliche Erweiterung der Energiereserven abschätzbar, ließe sich von hier aus eine rationelle Nutzung der heute bekannten Energiereserven durch ihre Streckung mithilfe eines vermehrten Einsatzes von Kapital und Arbeit in der Produktion ableiten.

Aber auch ohne eine solche quantitative Aussage, zu der derzeit niemand in der Lage sein dürfte, zeigen Kmuches Ergebnisse den Weg einer realistischen Wachstumsstrategie: Eine Streckung der derzeit bekannten Energiereserven wird nicht zu einer Diktatur der Austerität führen müssen. Sie ist in unserem derzeitigen Wirtschaftssystem lösbar. Die Senkung des Energieverbrauchs

pro produzierter Einheit wird mit einer Verminderung der Steigerung der Arbeitsproduktivität erkaufte, aber nicht mit einer Verminderung der Produktion, auch nicht der Produktion von Konsumgütern. Die Erhöhung des Kapitaleinsatzes führt zu einer Steigerung des Anteils der Investitionsgüterproduktion und damit des Kapitaleinsatzes pro produzierter Produktionseinheit. Der Kapitalkoeffizient wird steigen. Klassische Ökonomen "bürgerlicher" oder "marxistischer" Orientierung werden in dieser Abnahme der Arbeits- und der Kapitalproduktivität eine Gefahr für das kapitalistische System sehen. Mit der Keynesianischen Revolution in der Wirtschaftswissenschaft ist aber klar, daß zunächst eine solche Erhöhung der "Schwere" der Produktion durch einen überproportionalen Kapitaleinsatz zwar den Zuwachs des Konsums beschränkt, durch diese Begrenzung des Zuwachses des Konsums im Verhältnis zur Produktion den Anteil des Profits stärkt und durch die Ausweitung der Nachfrage nach Arbeit in den Investitionsgüterindustrien die Beschäftigung erhöht. Wie der Aufbau der Eisenbahnen im 19. Jh. die Arbeitsmärkte leertefte, kann ein energiesparendes Wachstum geeignet sein, gegen die herrschende Doktrin der Nachfragebegrenzung die Bedingungen von Wirtschaftswachstum und Vollbeschäftigung bei steigendem Kapitaleinsatz naturwüchsig wieder herzustellen.

Indem Kmuche zeigt, daß das bisherige Verhalten der Unternehmer u.a. vom relativen Preis von Energie, Arbeit und Kapital abhing, und eine Veränderung dieser Preise dieses Verhalten in einem allerdings heute noch nicht quantifizierbaren Umfang verändern wird, räumt er weitverbreitete Angstszenarios weg. Wir stehen nicht am Ende des industriellen Wachstumsprozesses, sondern vor einer neuen, durch steigende Energie- und Rohstoffpreise gekennzeichneten Phase, in der zwar die Konsumzuwächse kleiner als die Produktionszuwächse sein werden, gleichwohl aber die Bedingungen für weiteres Wachstum gegeben sind. Manche werden dieses Wachstum als qualitativ neu bezeichnen wollen. In manchen Bereichen, vielleicht gerade in unserem täglichen Leben, wird dies so sein. Kmuche zeigt, daß im Unterschied zu den Unternehmen, die auf Energiepreise reagieren, die privaten Haushalte ihren Energieverbrauch entsprechend ihrem Einkommen gesteigert haben. Ob aber die Verbesserung der Wärmedämmung unserer Häuser oder der vorsichtiger Umgang mit Autos wirklich als qualitative Veränderung unserer Lebensgewohnheiten anzusehen sind, darf bezweifelt werden.

H. E.

EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG

Seit Anfang der 70-er Jahre spielt das Thema Energieversorgung in der Diskussion um die Zukunft der Industrieländer eine zentrale Rolle. Besonders die Erhöhung des Preises für Rohöl, einem der wichtigsten "Schmierstoffe" der Wirtschaft, hat im Gefüge der Weltwirtschaft nachhaltige Änderungen bewirkt: Öl ist zum Synonym für die Abhängigkeit der Wirtschaft von Rohstoffen geworden. Dabei konzentrieren sich die Befürchtungen in die Richtung, daß Energie, speziell Öl, zur Wachstumsbremse werden kann bzw. z.T. schon geworden ist: Zur Wachstumsbremse in dem Sinne, daß wegen fehlenden Öls/Energie nicht mehr produziert werden kann.

Diese Diskussion setzt ein mit den Berichten des Club of Rome (Meadows u.a. 1973), in denen in sehr eindringlicher Weise die Abhängigkeit der Industriestaaten von Rohstoffen aufgezeigt wird. Die auf den ersten Bericht folgende sogenannte "Ölkrise" 1973 hat diese Probleme dann der breiten Öffentlichkeit nahegebracht. Seither hält, auch und besonders im wissenschaftlichen Bereich, die Diskussion um die 'Grenzen des Wachstums' an (vgl. etwa Scholz 1979. Neu 1978. Müller/Stoy 1978a,b). Im Wesentlichen dominiert innerhalb dieser Diskussion die Befürchtung, daß mangels verfügbarer Energie/Rohstoffe Produktionseinschränkungen zu erwarten sind. Speziell in der Bundesrepublik beschränkt sich die Diskussion auf das Problem der "Entkoppelung" (Müller/Stoy 1978b) von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch, d.h. der Brechung des strengen Zusammenhangs zwischen Wirtschaftswachstum und Primärenergieverbrauch.

Diese Diskussion in der Bundesrepublik läßt sich in 2 Perioden unterteilen: der erste Teil fand Ende der 50-er Jahre statt, als aufgrund von Suez- und Kohlenkrise sich einige Autoren mit Problemen der Energieversorgung beschäftigten (Koch 1959. Koch/Krengel 1956, 1962, 1964. Lehnert 1960. Schreiber 1960, 1964). Hauptgegenstand war die Berechnung des Energieverbrauchs und die Erstellung kompatibler Statistiken. Diese Diskussion mündete ein in eine große Untersuchung der wirtschaftswissenschaftlichen Institute über den zukünftigen Energieverbrauch in der Bundesrepublik (Untersuchung ... 1962). Unbestrittene Erkenntnis war, daß der spezifische Energieverbrauch der einzelnen Industriesektoren zurückgeht, daß also mit einer Einheit Energie immer mehr produziert werden kann (vgl. etwa Schreiber 1960 und 1964).

Im Gegensatz dazu spielt dieses Faktum in der 2. Phase der Diskussion in der Bundesrepublik keine große Rolle: Hauptgegenstand ist jetzt der (methodische) Zusammenhang zwischen Wirt-

schaftswachstum und Energieverbrauch (vgl. Burchard 1968. Burchard/Müller-Michaelis 1967). Mit dem Erscheinen des Buches von Müller/Stoy ("Entkoppelung", 1978b) beginnt die (hauptsächlich in der Zeitschrift für Energiewirtschaft geführte) Diskussion um die engere Entkoppelungsproblematik, in die die Ergebnisse der ersten Phase jedoch keinen Eingang finden. Waren in der ersten Phase die Prognosen für die 60-er und 70-er Jahre wesentlich zu niedrig gewesen (es wurde unterstellt, daß der spezifische Energieverbrauch weiter in dem Maße absinkt, wie es in den 50-er Jahren zu beobachten war), so sind die Prognosen der zweiten Diskussionsphase Ende der 60-er und Anfangs der 70-er Jahre für die 80-er und 90-er Jahre dagegen wesentlich zu hoch geschätzt (hier wurde unterstellt, daß Energie und Wirtschaftswachstum in etwa gleich schnell wachsen müssen). Voss 1980 zeigt dies graphisch sehr deutlich. Die 2. Phase der Diskussion beschränkt sich also auf die Problematik, ob und ggf. wie der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch zu brechen ist. Während Schmitt/Schürmann (1978; 154 f.) vor einer "administrierten Entkoppelung" warnen, treten Müller/Stoy (1978a; 221) dafür ein, die Entkoppelung in der Praxis voranzutreiben. Horn (1978; 5-10) untersucht die Vergangenheitsentwicklung mittels Korrelationskoeffizienten, kann aber keinen "säkularen Trend" der Entkoppelung erkennen. Zwar gibt er an, daß sowohl Energiepreise wie auch Investitionen eine Rolle spielen, geht aber davon aus, daß bei abflachendem Investitionsverlauf in der Zukunft "der spezifische Energieverbrauch in Zukunft nur vergleichsweise langsam gesenkt werden kann" (Horn 1978; 8).

Alle Beteiligten sind sich (trotz dieser Diskussion) darüber einig, daß der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch noch nicht erforscht ist, daß auf diesem Gebiet die Zusammenhänge und Verknüpfungen noch keineswegs nachzuweisen sind (1). Trotzdem gehen weite Teile der Politiker wie auch die Energiewirtschaft gerade von diesem strengen Zusammenhang aus: der Zuwachs an Kernkraftwerken in der Bundesrepublik wird damit begründet, daß Wirtschaftswachstum ohne Energiemehrverbrauch nicht möglich ist und Kernenergie eine billige und saubere Möglichkeit der Deckung dieses Energiemehrbedarfs ist. Auch die 'offiziellen' Prognosen der Institute (DIW/EWI/RWI 1977) gehen davon aus, daß genügend Energie für Wirtschaftswachstum bereitgestellt werden muß.

Die vorliegende Arbeit setzt sich mit diesen Problemen auseinander. Jedoch muß schon hier vor zu hohen Erwartungen des Lesers gewarnt werden: zwar wird versucht, soweit als möglich die Probleme des Zusammenhangs von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch am Beispiel der Bundesrepublik zu erfassen, jedoch erwies sich diese Thematik als so umfassend, daß die Arbeit notwendigerweise in einzelnen Teilen fragmentarisch bleiben muß.

Der Ansatz

Eine allgemeine, für alle Länder gültige Theorie des Zusammenhangs von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch liegt nicht vor und ist auch schlecht möglich. Dies ergibt sich aus mehreren Gründen. So fehlen kompatible Statistiken, die einen genauen Vergleich zwischen den einzelnen Ländern auf den verschiedenen (ökonomischen) Entwicklungsstufen zulassen; meist sind nur Schätzungen bzw. wenig gegliederte Statistiken erhältlich. Zum anderen muß davon ausgegangen werden, daß in den einzelnen Ländern durch unterschiedliche Ausprägung der Wirtschaft wie auch der Gesellschaft verschiedene Bedingungen für die Höhe und die Zusammensetzung des Energieeinsatzes herrschen. Dies ergibt sich aus den bekannten Schaubildern, in denen der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch dargestellt ist (2): die benötigte Menge an Energie schwankt in den einzelnen Ländern beträchtlich, die erforderlich ist, um eine Einheit des Bruttosozialprodukts (BSP) zu erwirtschaften. O'Toole (1976) weist in einem Schaubild nach, daß sich auch die Verlaufskurven dieser Werte in den einzelnen Ländern keineswegs einheitlich verhalten (vgl. auch Graff 1977; 388): während in der Bundesrepublik und Frankreich Ende der 50-er Jahre und in den 60-er Jahren der spezifische Energieverbrauch leicht fällt (d.h. es wird tendenziell weniger Energie verbraucht, um eine Einheit des BSP zu erwirtschaften), stieg er in derselben Zeit in Japan und Kanada an (O'Toole 1976; 17). Ebenso fällt auf, daß (um die in den Schaubildern dargestellten Extrema anzuführen) sich die Kurve für die Schweiz (1962 - 1972) zwischen 0.5 und 0.7 mtce pro 1000 Dollar BSP (1972) (3) bewegt, die von Großbritannien dagegen zwischen 3.0 und 2.5 mtce/1000 Dollar, d.i. das 5-fache. Schon daraus ergibt sich, daß aufgrund der verschiedenen Produktions- und Wirtschaftsstrukturen der einzelnen Länder sich schon auf dieser Ebene starke Unterschiede zeigen lassen. Zweifelsohne wird ein Land mit viel Touristenverkehr eine andere Energieverbrauchsstruktur wie auch andere Determinanten des Energieverbrauchs aufweisen wie ein Land mit starker Schwerindustrie.

Die einzige Aussage, die sich nach derzeitigem Kenntnisstand über Vergleichswerte verschiedener Staaten machen läßt, ist die über den Zusammenhang zwischen Energieintensität und Importabhängigkeit: Darmstadter u.a. (1977; 200) weisen nach, daß bei einigen Ländern (im Vergleich zu den USA) die Importabhängigkeit geringer und gleichzeitig die Energieintensität höher ist (bspw. Kanada), oder aber die Importabhängigkeit höher und die Energieintensität niedriger ist (Italien, Frankreich, Japan). Länder, die über eigene Energiequellen verfügen, produzieren also mit höherer Energieintensität als Länder, die Energie importieren müssen. Außer diesen allgemeinen Strukturunterschieden lassen sich aber keine weiteren Zusammenhänge aufzeigen.

Deshalb wendet sich diese Arbeit im Wesentlichen der Bundesrepublik Deutschland zu und untersucht anhand der hier herrschenden Verhältnisse den hier geltenden Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch, soweit dies aufgrund der zur Verfügung stehenden Zahlen möglich ist.

Die einzelnen Kapitel der Arbeit

Im ersten Kapitel der Arbeit wird die Gliederung der Energiebilanz sowie die Verbrauchsstruktur in horizontaler und vertikaler Ebene so weit als möglich (bzw. für diese Arbeit notwendig) disaggregiert dargestellt, um so eine Einführung in die Energiestatistik der Bundesrepublik zu geben und damit die Grundlage für weitere Betrachtungen zu legen. Gleichzeitig ermöglicht diese Darstellung aufzuzeigen, in welchen Bereichen welche Energiearten bzw. Energiedienstleistungen benötigt werden, so daß aufgrund dieser Daten eine Abschätzung möglich ist, welche Veränderungen und Folgen z.B. das Eindringen des Stroms aus Kernkraftwerken in den Wärmemarkt (Raumheizung) bedeuten würde. Zwar kann der Aufwand für die dazu benötigten Investitionen nicht abgeschätzt werden, jedoch zeigt sich schon hier, daß eine solche Strategie allein von der Verbraucherseite aus hohe Folgekosten beinhalten würde (Änderungen der Heizungen etc.).

Das zweite Kapitel dient dem Nachweis der Determinanten des Energieverbrauchs der Bundesrepublik bzw. der einzelnen Energieverbrauchssektoren. Am Anfang werden die Methoden der Messung des Zusammenhangs zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch dargestellt und kritisiert und die bisherige Diskussion über diesen Problembereich in der Bundesrepublik nachvollzogen. Dies impliziert eine Kritik der Methoden der Erstellung von Prognosen des Energieverbrauchs der Bundesrepublik, da mittels der Verlaufskurve des spezifischen Energieverbrauchs in der Vergangenheit (1950 - 1976) mehrere Trendbrüche nachweisbar sind, die eine quantitative Prognose (im Sinne einer Trendextrapolation jedweder Art) ausschließen. Auch zeigt sich hier aufgrund des Verlaufs des spezifischen Energieverbrauchs, daß Energie (gesamtwirtschaftlich) kein limitationaler Produktionsfaktor sein kann, wie vielfach in der Diskussion angenommen. Schon anhand des sehr groben Wertes spezifischer Energieverbrauch läßt sich (qualitativ) der Energiepreis als eine der wesentlichen Determinanten des Energieverbrauchs angeben. Er ist jedoch nicht so sehr in seiner absoluten Höhe relevant, sondern in der Relation bzw. relativen Bewegung zu anderen Faktoren, die zum Einsatz gelangen (können).

In der weiteren Betrachtung der einzelnen Sektoren wird von der Hypothese ausgegangen, daß die Kostenrelation eines Faktors zu seinen Substitutionsfaktoren seine Einsatzmöglichkeiten bestimmt. Ist es möglich, einen (Substitutions-)Faktor einzusetzen, der billiger als der ursprüngliche Faktor ist, und sind die Gesamtkosten beim Substitutionsfaktor bei gleicher Dienstleistung günstiger bzw. bei günstigerer Dienstleistung gleich, so wird der ursprüngliche Faktor ersetzt.

Diese Relationen werden weiter untersucht. Zugrunde liegt dabei folgender Gedanke (für die Sphäre der Produktion, für die anderen Sektoren ergeben sich wesentliche Modifikationen) (4): Energie dient dazu, mittels Einsatz von Maschinen die Arbeitsproduktivität zu steigern (5). Die Steigerung der Arbeitsproduktivität ist also eine Funktion des Einsatzes von Maschinen/Kapital und Energie. Über das Verhältnis von Kapital zu Energie ist damit noch nichts ausgesagt, es kann jedoch unterstellt werden, daß diese Relation so gestaltet wird, daß die GESAMTKOSTEN des Systems minimiert werden. Notwendig für diesen Ansatz ist es, Energie als substitutionalen Produktionsfaktor zu begreifen; Energie kann also durch

Arbeit oder Kapital (Investitionen, die Energie sparen, letztlich aber auch wieder Arbeitsplätze bedeuten) ersetzt werden. Diese Substitutionsmechanismen werden dann für die einzelnen Sektoren in der Vergangenheit empirisch untersucht und nachgeprüft. Aufgrund der Datenlage ist dies jedoch lediglich mittels Indices (relativen Bewegungen zum Ausgangsjahr 1950) möglich; weder für Energiepreis noch für Kapitaleinsatz (Nettoinvestitionen) liegen genügend genaue Zahlen/Zeitreihen vor (6). Zwar können trotzdem auf diese Weise die Determinanten hinreichend erklärt werden, wegen der fehlenden Daten muß diese Analyse jedoch auf einer qualitativen Ebene verbleiben.

An diese Analyse des Produktionssektors schließt sich dann eine Betrachtung der Determinanten des Energieverbrauchs der anderen Verbrauchssektoren (Haushalte & Kleinverbrauch, Verkehr) an; aufgrund fehlender, zu den Energieverbrauchsdaten kompatibler Wirtschaftsdaten sind wir hier jedoch auf Schätzungen bzw. Indikatoren angewiesen. Trotzdem läßt sich zeigen, daß in diesen Sektoren die Steigerung des Energieverbrauchs wesentlich von der Steigerung der kaufkräftigen Nachfrage abhängig ist.

Ergebnis des 2. Kapitels ist, daß die Höhe des Energieverbrauchs der einzelnen Sektoren abhängig ist von

- dem Äquivalenzpreis für eine bestimmte (Energie-)Dienstleistung, die jedoch auch von anderen Substitutionsenergien bzw. -stoffen erbracht werden kann. Über den Einsatz der Substitute entscheidet die Preisrelation
- den verfügbaren Ressourcen / Kaufkraft bei der privaten Nachfrage im Verhältnis zum erhaltenen Komfort bzw. der Dienstleistung.

Gleichzeitig ist aber Ergebnis, daß als Prognose keinesfalls eine wie auch immer geartete Trendanalyse angewandt werden kann, da sich in der Vergangenheit der Bundesrepublik wesentliche Strukturänderungen ergeben haben, die als Trendbrüche zu werten sind.

Ais diesen Gründen müssen im 3. Kapitel die Auswirkungen der neuesten Strukturverschiebungen auf dem Energiemarkt (Aneignung der Differentialrente durch die Förderländer; Verteuerung der Energie) unter Berücksichtigung der aus der Analyse der Vergangenheit gewonnen Reaktionsmuster von Wirtschaft und Gesellschaft untersucht und die möglichen Konsequenzen dargestellt werden. Dabei zeigt sich, daß die Aneignung der Differentialrente durch die Förderländer in den Verbraucherländern eine (relative oder absolute) Reduktion des BSP/Wirtschaftswachstums bedeutet, da ein Teil des Produkts durch die Förderländer abgeschöpft wird. Dem kann durch die Tendenz, die Produktion von Energieträgern in die Verbraucherländer zurückzuverlagern, entgegengesteuert werden. Die Abwägung der verschiedenen Möglichkeiten ergibt, daß für ein ressourcenarmes, aber hochtechnisiertes Land wie die Bundesrepublik, das über keine eigenen (bzw. sehr teure) Ressourcen verfügt und sehr exportabhängig ist, der optimale Weg in der Senkung des spezifischen Energieverbrauchs besteht; es gilt also, die Energieproduktivität weiter zu steigern. Unter den gegebenen Umständen (und das ist eben eine zu erwartende weitere Verteuerung der Energie wie auch eine aufgrund der oben beschriebenen Mechanismen verstärkte Substitution von Energie durch Kapital) ist dies in bezug auf Wachstum wie auch auf Beschäftigungsmöglichkeiten gesamtwirtschaftlich der effizienteste Weg. Diese Strategie hat nichts mit einer "dirigistischen Entkoppelungsstrategie"

(Schmitt/Schürmann 1978; 155) zu tun, da aufgrund der neuen Faktorpreisrelationen diese Entwicklungen sich mit hoher Wahrscheinlichkeit durchsetzen werden und somit ein Land, das sich diesen Tendenzen verschließt, auf dem Weltmarkt nicht mehr konkurrenzfähig sein wird. Schon von daher ist das Einschlagen dieses Weges für die Bundesrepublik eine Notwendigkeit; dazu kommt, daß in absehbarer Zeit das Kriterium "energiesparende Technologie bzw. Maschinen" für Exportprodukte zunehmend wichtiger wird, eine Steigerung der Exporte dies zu berücksichtigen hat. Denn aufgrund der Leistungsbilanzverschlechterungen durch wertmäßig steigende Importe von Energieträgern sind die meisten Länder gezwungen, ebenso Energie (absolut oder relativ) einzusparen.

Für die Bundesrepublik muß dies auch zu einer Neubewertung der Förderung der Kerntechnik führen. Aufgrund der Entwicklung des Weltmarktes für Kernkraftwerke gibt es für die Kernindustrie der Bundesrepublik in Zukunft weniger Chancen, neue Märkte zu erschließen; im Gegenteil müssen die alten Märkte aufgrund stärkerer Konkurrenz verteidigt werden. Dazu kommt, daß die Abnehmerländer auf diesem Gebiet meist aus Mangel an Kapital ihre Ausbauprogramme zusammenstreichen, da aufgrund der Verschlechterungen der Leistungsbilanz der Import von Kerntechnologie die Möglichkeiten dieser Länder weit übersteigt. Für die Zukunft ist also damit zu rechnen, daß sich der Exportmarkt für Kernkraftwerke für die Bundesrepublik keinesfalls ausdehnen lassen wird; eher wird er sich sogar verringern.

Ebensowenig bieten sich für die Kernindustrie Chancen auf dem Binnenmarkt: Während vor einigen Jahren noch die Zuwachsraten beim Stromverbrauch wesentlich über denen des BSP lagen, haben sie sich inzwischen stark verringert. Insofern ist zu vermuten, daß in bezug auf neue Kraftwerke gar nicht von einem Investitionsstau geredet werden kann, da schon jetzt und in absehbarer Zeit wesentliche Überkapazitäten vorhanden sind, die durch den Zubau weiterer (gerichtlich oder anders gestoppter) Kraftwerke wesentlich vergrößert werden wären und zu einer weiteren Verteuerung des Stroms hätten führen müssen. Aus diesen Gründen ergibt sich, daß eine stärkere Produktion von Kernkraftwerken auch in der Zukunft nicht zu erwarten ist; dies stellt die Kernindustrie der Bundesrepublik vor große Probleme.

Andererseits kann aufgezeigt werden, daß durch die Verteuerung der Preise für Energieträger sich für die Bundesrepublik Wachstumschancen ergeben: Durch die Rückverlagerung der Produktion von Energie (auch Wärmedämmungsmaßnahmen sind in diesem Sinne 'Produktion von Energie') (7) werden im Inland Arbeitsplätze geschaffen; gegenüber der Zeit vor Erhöhung der Preise ergibt sich also ein Wachstum über einen höheren Kapitalkoeffizienten (vgl. Elsenhans 1976). Dieses Wachstum bedeutet aber nicht allein quantitatives Wachstum, sondern es ergeben sich hier qualitative Wachstumschancen. Qualitative Chancen insofern, als daß das hier geschaffene Produkt direkt 'Einsparung von Energie' ist, also eine Produktion, die zwar Nachfrage schafft (Multiplikatorwirkung), aber im eigentlichen Sinne kein Produkt. Denn verglichen mit der Situation vor 1973 ist die Dienstleistung dieselbe (etwa geheizte Zimmer etc.), aber es wurden mehr Arbeitsplätze (Nachfrage) im Inland geschaffen.

Leider war es im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, diese Chancen quantitativ zu untersuchen; erwies sich doch das gesamte Gebiet als wesentlich umfangreicher und von der Datenbasis als wesentlich schwieriger als vorhergesehen. So war ursprünglich geplant, weitere Berechnungen in bezug auf die Äquivalenzrelationen in den einzelnen Industriezweigen zwischen den Substitutionsfaktoren Arbeit, Kapital und Energie anzustellen, um so die Arbeitsplatzeffekte der Strukturveränderungen seit 1973 quantitativ abschätzen zu können. Zwar gibt es eine Menge Berichte in der Wirtschaftspresse, daß Energiesparinvestitionen getätigt wurden; aus diesen Berichten ist es jedoch nicht möglich, auch nur größenordnungsmäßig makroökonomische Tendenzen abzulesen. Es muß weiteren Forschungen vorbehalten bleiben, hier konsistente Daten aus Primärerhebungen zu gewinnen. Das 3. Kapitel der Arbeit muß sich darauf beschränken, die theoretischen Zusammenhänge aufzuzeigen und mögliche Wege der Energiepolitik der Bundesrepublik bzw. auch anderer ressourcenarmer Industrieländer aufzuzeigen, ohne deren Folgen quantifizieren zu können.

War bis jetzt die Argumentation für einen Weg verstärkter Energieeinsparung hauptsächlich ökonomischer Natur, so muß noch darauf verwiesen werden, daß die Vorteile sich keineswegs darin erschöpfen. Die hier aufgezeigten Möglichkeiten gestatten es, einerseits mit großen Teilen der Jugend wieder in Diskussion zu treten, mit denen der Dialog (auch über Energiefragen) abgerissen ist und in bezug auf diese Teile der Jugend eine neue Diskussion zu eröffnen. Andererseits ermöglicht diese Politik, auf aussenpolitischen Gebiet neue Handlungsmöglichkeiten in Richtung der Förderländer wie auch den Ländern der Dritten und Vierten Welt zu finden. Die Möglichkeiten, die sich auf diesen Gebieten eröffnen sowie die politischen Handlungsspielräume, die durch diese Strategie gewonnen werden können, sind nicht abschätzbar.

Leider besteht im Rahmen dieser Arbeit lediglich die Möglichkeit, dies aufzuzeigen; weitere Ausführungen würden auch hier den Rahmen sprengen. Aus der Aufzählung dessen, was innerhalb der Arbeit nicht geleistet werden konnte, zeigt sich die Leistungsfähigkeit des Substitutionsansatzes in bezug auf Energiefragen. Zugleich ist daran aber auch absehbar, inwieweit durch die Festbeschreibung des Zusammenhangs in der Vergangenheit für die Zukunft Versäumnisse resultieren, deren Dimensionen ebensowenig abschätzbar sind.

Zum Schluß der Einleitung möchte ich noch die Gelegenheit wahrnehmen, allen, die mir bei dieser Arbeit geholfen haben, herzlichst zu danken. Besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Elsenhans, Konstanz, ohne den diese Arbeit nie zustande gekommen wäre und dem ich wesentliche Impulse verdanke.

1. Kapitel :

DIE STRUKTUR DES ENERGIEVERBRAUCHS DER BUNDESREPUBLIK

1950 - 1980

Totale und sektorale Analyse

Wenngleich an vielen anderen Stellen in der Literatur schon eine Analyse des Energieverbrauchs der Bundesrepublik geleistet wurde (solche Darstellungen kommen in fast jeder Publikation über Energie vor), sollen doch am Anfang dieser Arbeit diese grundlegenden Daten nochmals zusammenhängend und möglichst umfassend dargestellt werden. Notwendig wurde dies durch viele oft nur ausschnittshafte Analysen, die nur einen begrenzten Zeitraum (meist ab 1960) erfassen oder sich in der Untergliederung auf wenige Bereiche beschränken (8). Wie später (besonders Kapitel 2) zu zeigen sein wird, berauben uns diese Begrenzungen wichtiger Erkenntnisse. Zugleich soll diese Darstellung eine Einführung in die Energiestatistik der Bundesrepublik sein.

Ausgangspunkt ist die Erläuterung der zugrundeliegenden Statistiken, die das Material für die Analyse liefern. Im Anschluß daran werden Primärenergieverbrauch (im Folgenden: PEV), Umwandlungsbereich und Endenergieverbrauch (EEV) der Bundesrepublik seit 1950 dargestellt und der Verlauf des Energieverbrauchs sowie seine strukturellen Veränderungen soweit als möglich nachvollzogen. Auf diese Weise läßt sich das Bild des Energieverbrauchs in seinen horizontalen und vertikalen Dimensionen und mit seinen immanenten Problemen darstellen; Informationen, die für eine weitere Analyse als Grundlage unentbehrlich sind.

1. Die Energiestatistik der Bundesrepublik

Lange Zeit gab es für die Bundesrepublik keine einheitlichen Energiestatistiken. Zwar existierten schon in den 50-er Jahren einige Verbrauchsstatistiken (z.B. im Statistischen Bundesamt), jedoch waren diese nicht kompatibel, d.h. sie waren nur in den jeweils den Energieträgern spezifisch zugeordneten Einheiten verfügbar; ein Vergleich zwischen diesen war nicht ohne weiteres möglich. Wenngleich dann diese Statistiken auf eine einheitliche Basis umgerechnet wurden (die Einheit "Steinkohleeinheit", im Folgenden "SKE"; zugrunde liegt hier der Brennwert der einzelnen Energieträger, der umgerechnet wird auf den Brennwert der Steinkohle. Siehe dazu Koch/Krengel 1956) (9), so konnten doch auf diese Weise keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden. 1964 veröffentlichten Koch und Krengel den "Versuch einer Neuberechnung", allerdings nur für die Verarbeitende Industrie. Der Grund für diese Neuberechnung war die (im Übrigen schon sehr alte) Erkenntnis, daß "der Kohleeinsatz je kwh in den öffentlichen Wärmekraftwerken dank des technischen Fortschritts zurückgeht" (Koch/Krengel 1964; 58).

Während sich die Arbeiten aus dem DIW Berlin hauptsächlich auf die Industrie beschränkten, wurde von der Arbeitsgemeinschaft wirtschaftswissenschaftlicher Institute e.V., Bonn, die erste gesamtwirtschaftliche Energiebilanz für die Bundesrepublik erstellt (Untersuchung über die Entwicklung, 1962). Dieser Kreis erstellte dann auch die "Energiebilanzen der Bundesrepublik einschließlich Saarland und West-Berlin 1960 - 1965" (hrsgg. vom energiewirtschaftlichen Institut der Universität Köln 1967), weitere Bilanzen für die Jahre 1966 und 1967 wurden in einigen Fachzeitschriften veröffentlicht.

Erst im Jahre 1971 wurden umfassende Energiebilanzen für die Bundesrepublik vorgelegt, herausgegeben von den Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, den Fachverbänden der Energieerzeuger in der Bundesrepublik und zwei wirtschaftswissenschaftlichen Instituten (10). Von dieser, als BGB-Gesellschaft gegründeten "Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen" wurden dann einheitliche Bilanzen für die Jahre 1950 bis 1969 erstellt, seither werden diese jährlich ergänzt. Diese Bilanzen sind für die Bundesrepublik die umfassendsten, nach Aussage der Arbeitsgemeinschaft selbst werden diese Daten auch vom Bundeswirtschaftsministerium akzeptiert (11).

Weiter Quellen für Daten sind noch die Energiestatistiken der Europäischen Gemeinschaft (EG 1972, 1976), jedoch unterscheiden sich diese in nicht unbeträchtlichem Maße von den Bilanzen der Arbeitsgemeinschaft (12). Im Folgenden wird jedoch hauptsächlich von den Daten der Arbeitsgemeinschaft ausgegangen, da z.B. auch die "offiziellen" Prognosen der drei Institute (13) auf diesen basieren. Soweit keine anderen Quellen angegeben sind, sind die in dieser Arbeit angeführten Energieverbrauchsdaten den Bilanzen der Arbeitsgemeinschaft entnommen.

Die Gliederung der Energiebilanz (14)

Die Energiebilanz, soweit sie für unsere Zwecke erforderlich ist, gliedert sich in 3 Bereiche :

- Primärenergieverbrauch (PEV)
- Umwandlungsbereich
- Endenergieverbrauch (EEV).

Der Primärenergieverbrauch ist die Summe der im Inland gewonnenen Energieträger, den Bestandveränderungen, dem Außenhandelssaldo (Import minus Export) sowie den Hochseebunkerungen. Er ist also die Summe der in der Bundesrepublik umgesetzten Energieträger, jedoch vor deren weiteren Verarbeitung (Veredelung).

Diese Veredelung geschieht im Umwandlungsbereich. Hier werden Einsatz und Ausstoß der verschiedenen Umwandlungsprozesse (z.B. Kraftwerke, Raffinerien), Verbrauch an Energieträgern im Prozeß der Umwandlung sowie Fackel- und Leitungsverluste ausgewiesen. Der Umwandlungsbereich kann kurz als 'Verluste bei der Veredelung der Primärenergieträger einschließlich Transportverluste' charakterisiert werden; jedoch ist auch hier noch der sogenannte 'nichtenergetische Verbrauch' ausgewiesen, d.h. der Anteil der Energieträger, die z.B. die chemische Industrie nach Umwandlung als Rohstoffe für ihre Produktion (etwa Naphta, ein Raffinerieprodukt) verwendet. Der sogenannte nichtenergetische Verbrauch ist also im PEV enthalten, nicht jedoch im EEV. Dadurch ergibt sich beim PEV eine Ungenauigkeit, die nicht ohne weiteres zu bereinigen ist.

Der Endenergieverbrauch ist die Summe der Energieträger, die dem Endverbraucher geliefert werden (Primär- und Sekundärenergieträger), um dort nochmals umgewandelt und als Licht, Kraft oder Wärme genutzt zu werden. Erst auf dieser Stufe der Statistik kann sich also eine sektorale Gliederung der Statistik nach Verbrauchsgruppen ergeben. Insgesamt werden 4 Hauptgruppen ausgewiesen:

- Sektor Industrie
- Sektor Haushalte und Kleinverbrauch
- Sektor Verkehr
- militärische Dienststellen.

Einige dieser Endenergieverbrauchsgruppen erweisen sich in ihrer Untergliederung als unproblematisch: der Sektor Verkehr ist nur noch unterteilt in Bahn, Straße, Luft und Schiffsverkehr; der Sektor militärische Dienststellen hat nur einen sehr geringen, d.h. zu vernachlässigenden Endenergieverbrauch. Schon schwieriger ist es hingegen beim Sektor Industrie: lediglich die Hauptenergieverbraucher sind einzeln ausgewiesen, marginale Verbrauchsbereiche zusammengefaßt. Jedoch werden durch dieses Verfahren die Hauptverbraucher isoliert, somit ergeben sich hier noch wenig Probleme. Problematisch ist dagegen die Kategorie "Haushalte und Kleinverbrauch", da dies die Residualkategorie der Energiestatistik ist. Darin sind praktisch alle Verbraucher enthalten, die in den anderen Sektoren nicht erfaßt sind:

- private Haushalte
- Anstaltshaushalte
- öffentliche Einrichtungen

Wasserwerke

Gewerbebetriebe einschl. der Industriebetriebe mit weniger als 10 Beschäftigten (seit 1977: 20 Beschäftigte)

Wäschereien und chemische Reinigungen

Bauhauptgewerbe

Geschäftsbetriebe und Räume geschäftlicher Art

Handelsunternehmen

Landwirtschaft

So ist beispielsweise eine genaue Analyse des EEV der privaten Haushalte im Gegensatz zum Handel aufgrund dieser Residualkategorie nicht möglich; man ist hier auf Schätzungen angewiesen. Auch in der neuesten Ausgabe der Energiebilanzen für die Zeit von 1970 - 1980, in denen die Bereiche 'Haushalte' und 'Kleinverbrauch' getrennt ausgewiesen sind, basieren diese Zahlen auf Schätzungen (15).

Die Maßeinheiten

Im Weiteren wird hauptsächlich die Maßeinheit "Steinkohleeinheit" verwendet (16). Eine Steinkohleeinheit hat den Brennwert von 7000 kcal/kg (d.i. der Brennwert der Steinkohle). Die anderen Energieträger werden dann, je nach ihrem Brennwert, auf diese Größe umgerechnet, ein kg Heizöl L entspricht so 10200 kcal oder 1.46 kg SKE (17). Durch diese Vereinheitlichung sind wir in der Lage, die Mengen der einzelnen Energieträger direkt zueinander ins Verhältnis zu setzen.

Problematisch ist dies nur beim elektrischen Strom. In der Endenergiebilanz wird Strom mit dem Brennwert von 860 kcal/kwh bewertet; in der Erzeugung der einzelnen, unterschiedlichen Kraftwerke (Wasserkraft, Kernkraft etc.) wird als Primärenergieeinsatz die Menge berechnet, die in den öffentlichen Wärme- kraftwerken zur Erzeugung benötigt worden wäre. Strom aus Wasserkraft, Kernkraft usw. wird also nach dieser Substitutions- theorie berechnet; eine Vereinheitlichung wäre sonst nicht möglich (18).

Zum Schluß dieses Abschnittes muß noch auf ein anderes Problem hingewiesen werden: Energie kann (nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik) nicht 'verbraucht', sondern nur umgewandelt werden. Insofern ist der Ausdruck 'Energieverbrauch' physikalisch falsch, es wird jedoch darauf verzichtet, eine andere Terminologie einzuführen, da sich diese Begriffe (auch im Alltagsleben) eingebürgert haben. Wenn also im weiteren Verlauf der Arbeit von 'Energieverbrauch' die Rede ist, ist zu bedenken, daß Energie nicht verbraucht wird, sondern lediglich über Zwischenstufen in Wärme umgewandelt wird (Entropiegesetz) (19).

Auch sei hier noch explizit ein anderes Problem angesprochen, das oben schon erwähnt wurde: Endenergie ist nicht gleichzusetzen mit Nutzenergie. Endenergie ist derjenige Energieträger, der dem Endverbraucher geliefert wird (Benzin, Heizöl etc.). Diese Endenergie wird dann beim Verbraucher in Nutzenergie umgewandelt, also in Licht, Kraft, Wärme. Über den Nutzungsgrad der Endenergie beim Verbraucher ist wenig bekannt. Wichtig wird dies beim Problem der Energieeinsparungen, die ja auch den Nutzungsgrad hier optimieren sollen (20); wir werden dort nochmals darauf zu sprechen kommen.

2. Der Primärenergieverbrauch (21)

Der Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik stieg von 1950: 135.5 Mio.t.SKE auf 1980: 390.2 Mio.t.SKE; dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 3.6%(22). Die durchschnittliche Wachstumsrate gibt jedoch ein sehr ungenaues Bild der Entwicklung: während der zu beschreibenden Periode lassen sich 5 größere Zyklen unterscheiden, die jeweils durch negative Zuwachsraten des Primärenergieverbrauchs abgeschlossen werden: bis 1953 (Korea-krise), 1954 - 1958 (1. Suez-krise, Kohlenkrise), 1959 - 1967 (Rezession), 1968 - 1975 (Krise), 1976 - 1980.

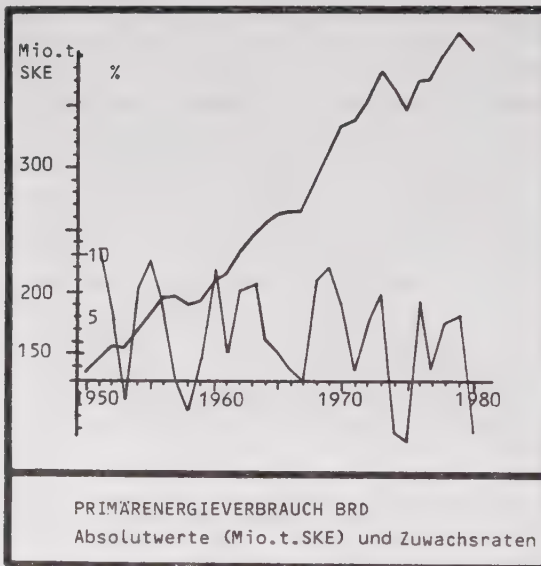


Abb. 1

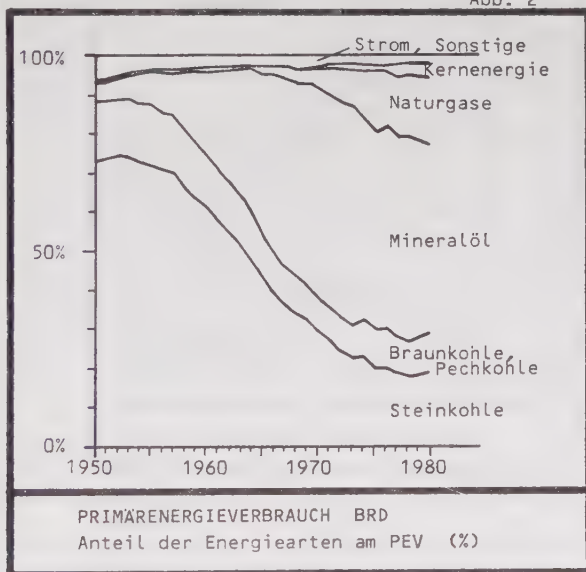
Zusätzlich zu diesen, aus dem Anstieg des PEV ersichtlichen größeren Zyklen lassen sich noch kleinere Einbrüche des Zuwachses des PEV feststellen: die niedrige Wachstumsrate 1961 wie auch die von 1971 und 1977. Jedoch handelt es sich bei diesen Zwischenzyklen nur um abgeschwächte Wachstumsraten innerhalb eines Jahres. Betrachtet man den Verlauf des Graphen der Zuwachsraten, so fällt auf, daß -außer bei den Ausreißerwerten 1958, 1967 und 1974/75 im unteren Bereich, 1969 im oberen Bereich- sich generell eine Tendenz zur Abschwächung der Zuwachsraten durchgesetzt hat: waren die Spitzen der Zuwachsraten in den 50-er Jahren relativ hoch bei ca. 10%, so reduzieren sie sich in den 60-er und Anfang der 70-er Jahre bis ca. 7%. Für den gesamten Zeitraum der 60-er Jahre ergaben sich jedoch keine negativen Zuwachsraten; auch nicht in der Krise 1967. Diese traten lediglich in den 50-er Jahren und nach 1973 auf. Ob

dieser, hier visuell aufgezeigten Tendenz eine inhaltliche Bedeutung zukommt, muß im 2. Kapitel geklärt werden.

Die Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs

Betrachtet man den Primärenergieverbrauch nach Energieträgern, so zeigt sich eine deutliche Verschiebung: 1950 betrug der Anteil der festen Brennstoffe 88.0% (Steinkohlen 72.8%, Braunkohle und Pechkohlen 15.2%), 1960: 74.8%, sank bis 1970 auf 38.0% und bis 1980 auf 29.9% ab. Im Vergleich zu dieser sehr starken relativen Abnahme der festen Brennstoffe stieg der Anteil der Mineralöle von 1950: 4.7% auf 1960: 21.0%, 1970: 53.0% und 1980: 47.5%; der der Naturgase (Grubengas, Erdgas, Erdölgas, Klärgase) von 1950: 0.1% auf 1960: 0.5%, 1970: 5.5% und 1980: 16.9%.

Abb. 2



Sehr deutlich zeigt sich hier die Verschiebung von Kohlen zu Mineralölen, besonders Ende der 50-er und Anfang der 60-er Jahre, als der Steinkohlenverbrauch absolut abnahm, die Zunahme des Primärenergieverbrauchs jedoch durch die Zunahme des Verbrauchs an Mineralölen und (ab Ende der 60-er Jahre) an Naturgasen gedeckt wurde (vgl. Abb.3). Seit 1978 nimmt der Anteil des Mineralöls wieder ab, bei den Naturgasen ist jedoch weiter ein Zuwachs zu verzeichnen.

Die anderen Primärenergieträger spielen in dieser Zeit keine führende Rolle: Kernenergie tritt praktisch erst ab ca. 1973 in Erscheinung, ihr Anteil vor 1973 ist vernachlässigbar gering. Unter Beachtung der Tatsache, daß die Bundesrepublik keine eigenen nennenswerten Rohölvorkommen hat, wird aus diesen Zah-

len deutlich, daß mit dieser Umstrukturierung die Importabhängigkeit bei Primärenergieträgern wesentlich gestiegen ist. Insgesamt beträgt die Importabhängigkeit 1978 über 60%, bei Mineralöl ist sie annähernd 100%. Als neueste Tendenz ist jedoch erkennbar, daß die Importabhängigkeit spürbar abnimmt; dies vor allem durch Reduktion des Mineralölteils. Der steigende Anteil der Naturgase wirkt dieser Tendenz jedoch entgegen.

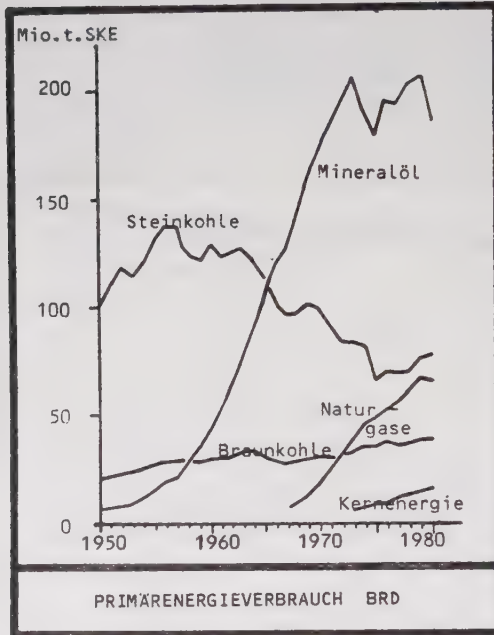


Abb. 3

3. Der Umwandlungsbereich

Der Umwandlungsbereich kann hier nur kurz gestreift werden. Zweifelsohne muß sich die Struktur des Umwandlungsbereiches entsprechend der Struktur des Endenergieeinsatzes bzw. des Primärenergieeinsatzes ändern. Dies wird vor allem in zwei Bereichen deutlich:

- bei der installierten Bruttoengpaßleistung der öffentlichen Kraftwerke und
- bei der Zunahme der Raffineriekapazität.

Aus Tab. 1 wird deutlich, daß die Engpaßleistung der öl- und gasbefeuerten Kraftwerke (einschl. Kernenergie und anderer sog. 'moderner' Energieträger) besonders in den 60-er und 70-er Jahren stark ansteigt; die Leistung der Kohlekraftwerke wird bei weitem nicht so stark erhöht. So hat sich die Engpaßleistung der Kohlekraftwerke zwischen 1960 und 1970 nur etwas mehr als

verdoppelt, die der Öl- und gasbefeuerten Kraftwerke stieg jedoch auf mehr als das Zwanzigfache an.

Tab.1: Installierte Engpaßleistung (brutto) der öffentlichen Kraftwerke (in MW)

Jahr	Wasser	Kohle(1)	Öl/Gas(2)	Gesamt
1950	1880	4974	47	6901
1955	2463	9022	44	11529
1959	2845	12884	46	15775
1960(3)	2956	14055	192	17203
1965(4)	3670	21468	1501	26638
1970	4332	24522	4847	33701
1975	5109	31514	20989	57582

(1) = einschl. Torf und Mischfeuerung

(2) = einschl. Kernenergie, Dieselöl, Vergaserkraftstoff, Ölschiefer, Industrieabfälle, Abhitze, bezogener Dampf

(3) = Änderung der stat. Erfassung, mit Vorjahren nicht vergleichbar

(4) = ab 1965 einschl. Berlin

Quelle: VIK 1977/78; 79ff., eig. Berechnungen

Auch in diesem Bereich ergibt sich also eine starke Tendenz hin zu modernen Energieträgern, wenngleich Mineralöl und Gas hier (auch aufgrund gesetzlicher Maßnahmen) noch nicht dominierend sind. Daraus ergibt sich, daß im Umwandlungsbereich bei der Stromerzeugung gegenüber den anderen Bereichen (wie etwa dem EEV) die neuen Energieträger sich noch nicht so stark durchgesetzt haben (vgl. dazu unten EEV).

Der zweite Bereich ist die Steigerung der Raffineriekapazität, die sich dem steigenden Absatz der Mineralölprodukte anpassen mußte:

Tab.2: Raffineriekapazität BRD (in 1000 t., Jahresende)

1950	5199
1955	14685
1960	40463
1965	80913
1970	120263
1975	153860

Quelle: MWV 1978

Die Raffineriekapazität der Bundesrepublik hat sich zwischen 1960 und 1975 annähernd vervierfacht. Daraus wird auch deutlich, daß sich im Umwandlungsbereich der geänderte Absatz an Energieträgern widerspiegelt: oben wurde schon angemerkt, daß bei der Stromerzeugung sich die neuen Energieträger noch nicht so stark durchgesetzt haben wie bspw. beim EEV im Sektor Verkehr, doch zeigt sich hier anhand der Raffineriekapazität klar, daß der Umwandlungsbereich den geänderten Absatzbedingungen folgt.

Wichtig für den Umwandlungsbereich ist (abgesehen von diesem Nachvollzug anderweitig ausgelöster Änderungen) ein weiteres Moment: die während der zu betrachtenden Periode zunehmende Effizienz dieses Bereiches. Berechnet man das Verhältnis Input zu Output, d.h. den Anteil des Ausstoßes in Prozent des Einsatzes, so ergibt sich folgendes Bild:

Tab.3: EEV in Prozent des PEV

1950	64.0	1960	69.9	1970	68.4
1951	66.9	1961	69.4	1971	68.0
1952	68.6	1962	70.4	1972	67.7
1953	67.9	1963	70.9	1973	67.1
1954	67.9	1964	70.1	1974	66.6
1955	68.8	1965	69.9	1975	67.3
1956	68.9	1966	69.2		
1957	68.7	1967	69.3		
1958	68.9	1968	68.8		
1959	68.3	1969	69.0		

Quelle: Energiebilanzen, eig. Berechnungen

Nach einer anfänglichen Konsolidierungsphase (etwa bis 1952) blieb die Effizienz des Umwandlungssektors relativ konstant, mit leichten Schwankungen zwischen 68 und 71%. Bis 1963 zeigt sich ein leichter Anstieg (höchster Wert 1963: 70.9%), danach wieder leichter Abfall bis 1975.

Beachtet werden muß hier nun allerdings, daß im Umwandlungsbereich der nichtenergetische Verbrauch enthalten ist, im Endenergieverbrauch dann jedoch eliminiert ist. Zwar betrug er im Jahre 1950 lediglich 2.6 Mio.t.SKE, stieg dann jedoch 1960 auf 6.9, 1970 auf 24.6, 1973 auf 29.9 und fiel bis 1975 wieder leicht ab auf 23.5 Mio.t.SKE. Schlägt man diesen nichtenergetischen Verbrauch (zum Zwecke der Effizienzberechnung des Umwandlungsbereiches !) dem Endenergieverbrauch zu, so ergeben sich folgende Werte :

Tab.4: EEV in Prozent des PEV

(einschl. nichtenergetischer Verbrauch)

1950: 65.9%	1960: 72.2%	1970: 75.8%
1973: 75.0%	1976: 74.0%	

Hier zeigt sich ein in den 50-er Jahren relativ starkes, in den 60-er und 70-er Jahren schwächeres Ansteigen der Effizienz dieses Sektors; der Abfall 1974/76 läßt sich als Auslastungsbedingt erklären. Bei diesen, um den nichtenergetischen Verbrauch bereinigten Werten ist jedoch eine klare Zunahme der Effizienz zu beobachten.

Dieselbe Effizienzsteigerung gilt auch für die öffentlichen Wärmekraftwerke: so betrug der Brennstoffbedarf 1950 noch 692 g SKE pro kwh, er verringerte sich bis 1976 auf 327 g SKE. Auch bei den Raffinerien ist in dieser Zeit eine Effizienzsteigerung zu beobachten, wenngleich sie hier nicht so deutlich ist: 1950 betrug der Output 90.4% des Inputs, bis 1970 steigerte er sich auf 91.8%, fiel dann aber wieder bis 1975 auf 91.3% (Zahlen nach MWV 1978). Dabei ist aber zu bedenken, daß seit 1974 die Raffinerien Auslastungsprobleme haben und nur zu ca.

65% ausgelastet sind, wodurch auch hier der Wert von 1975 nach unten gedrückt wird.

Die wichtigsten Tendenzen des Umwandlungsbereiches lassen sich also folgendermaßen zusammenfassen:

- Nachvollzug der von den anderen Bereichen (Angebot/PEV, Nachfrage/EEV) induzierten Änderungen
- zunehmende Berücksichtigung neuer Energieträger sowohl im Input als auch im Output
- zunehmende Steigerung der Effizienz.

4. Der Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch (EEV) der Bundesrepublik stieg von 1950: 86.7 Mio.t.SKE auf 1980: 256.9 Mio.t.SKE, die durchschnittliche Wachstumsrate beträgt also 3.7% pro Jahr. Jedoch wird auch hier, wie beim PEV, die Entwicklung mit durchschnittlichen Wachstumsraten unzureichend beschrieben: auch hier lassen sich 5 Perioden unterscheiden, die in etwa dieselben wie beim PEV sind. Sie sind an ihrem Ende jeweils durch negative bzw. sehr kleine Zuwachsraten begrenzt: bis 1953, 1957, 1966/67, 1974/75, 1980. Auch hier gibt es Zwischenperioden: 1961 (Zuwachs lediglich 2.8%) und 1971 (0.1%). Desgleichen ist auch hier festzustellen, daß die Spitzen der Zuwachsraten abnehmen: Lagen sie in den 50-er Jahren über (1951) oder annähernd bei 10% pro Jahr (bis 1963 noch 8,4%), so ergaben sich für die zweite Hälfte der 60-er Jahre und für die 70-er Jahre Zuwachsraten Spitzen von 5.8% (1973) und 6.4% (1976). Lediglich der sehr starke Anstieg Ende der 60-er Jahre macht hier eine Ausnahme: 1969 betrug die Zuwachsrate 9.5%. Auch hier ist (aus Abb.4) ersichtlich, daß die negativen Zuwachsraten sich auf die 50-er Jahre und ab 1973 beschränken, in den 60-er Jahren waren sie durchweg positiv.

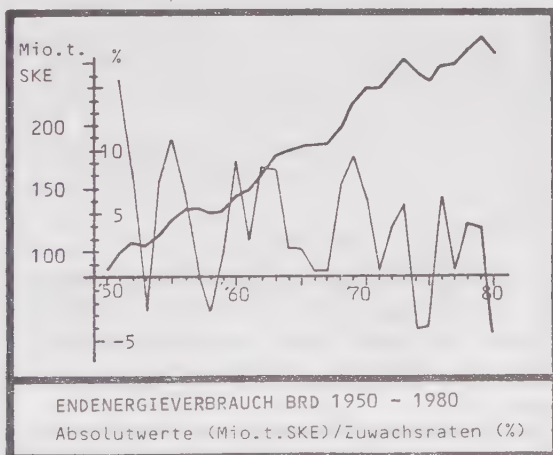


Abb. 4

Eine weitere Parallele zum PEV ergibt sich in dem Trendbruch in den 70-er Jahren: der Verbrauchswert von 1973 (253.9 Mio.t. SKE) wurde erst 1978 (259.5 Mio.t. SKE) übertroffen, danach ist wieder ein Abfall auf 1980: 256.9 Mio.t. SKE zu beobachten. Nach dem Rückgang des Endenergieverbrauchs 1974 und 1975 weist lediglich der Wert von 1976 eine relativ hohe Zuwachsrate aus (6.4%), 1977 sinkt diese Zuwachsrate wieder auf 0.2% ab. Diese Entwicklung ist, ebenso wie beim PEV, als Trendbruch (23) zu werten: während sich nach den negativen Zuwachsraten der Zyklen in den 50-er und 60-er Jahren jeweils sofort wieder hohe Zuwachsraten einstellten (vgl. Abb.4), scheint sich dies (aufgrund der bis jetzt vorliegenden Daten) nur begrenzt fortzusetzen. Zwar steigt der EEV 1979, jedoch schon 1980 ergibt sich wieder ein Abfall um 4.6%.

Der Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Zweifelsohne muß auch der Endenergieverbrauch der Bundesrepublik nach Energieträgern einen ähnlichen Wechsel vollziehen wie der Primärenergieverbrauch. Hatten 1950 die festen Brennstoffe noch einen Anteil von 80.3% am EEV, so sank ihr Anteil sukzessive bis 1980 auf 10.5% ab. Im Gegensatz dazu stieg der Anteil der flüssigen Brennstoffe von 1950: 5.0% (Kraftstoffe 4.4%, leichtes Heizöl 0.1%) auf 1960: 24.0% (11.1%, 6.6%) und bis 1980 auf 53.1% (23.1%, 30.5%) (vgl. Abb.5). Sehr deutlich wird hier, daß der Anstieg der 'neuen' Energieträger in den 60-er Jahren zum großen Teil auf den Anstieg der Mineralölprodukte (ohne Kraftstoffe) zurückzuführen ist (d.h. auf den Anstieg des leichten Heizöls); zwar stieg auch der Anteil der Kraftstoffe an, jedoch ist der prozentuale Anstieg der anderen Mineralölprodukte ungleich größer. Zwischen 1975 und 1980 fiel dann der Anteil der Mineralölprodukte von 37.0% auf 30.5% ab, der der Kraftstoffe stieg jedoch noch von 20.9% auf 23.1% an.

Auch der Anteil der Naturgase vergrößerte sich rapide: bis 1966 unter 1%, hatten sie 1970 schon einen Anteil von 4.6% und 1975: 11.2%. Deutlich wird dies in Abb.5, wo der Anteil der Gase (insgesamt) bis 1965 prozentual abnimmt, seit 1965 durch den verstärkten Einsatz der Naturgase wieder zunimmt. Der Niedergang der sonstigen Gase am EEV wurde also durch den steigenden Einsatz der Naturgase aufgefangen.

Im Gegensatz zu seinem Anteil am PEV wuchs hier beim EEV der Anteil des Stroms stetig: 1950: 4.8%, 1960: 7.9%, 1970: 10.7% und 1980: 14.8%.

Der Endenergieverbrauch nach Sektoren

Bis jetzt haben wir lediglich eine allgemeine Strukturanalyse auf hochaggregierter Ebene geleistet. Um jedoch einzelne Bestimmungsfaktoren aufzeigen zu können, ist es notwendig, das Wachstum des Energieverbrauchs der einzelnen Sektoren zu untersuchen, um so ein möglichst differenziertes Bild zu erhalten und strukturelle Änderungen der Verbrauchssektoren erfassen zu können.

Oben wurde bereits darauf hingewiesen, daß wir gezwungen sind, uns bei dieser möglichst differenzierten Analyse an die Vor-

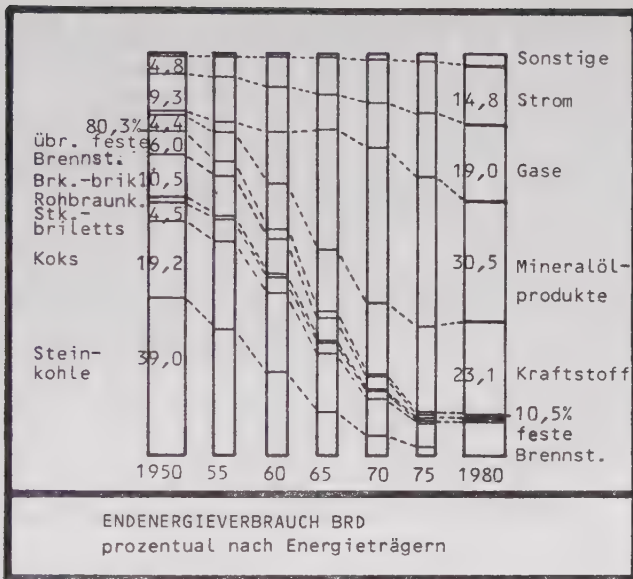


Abb. 5

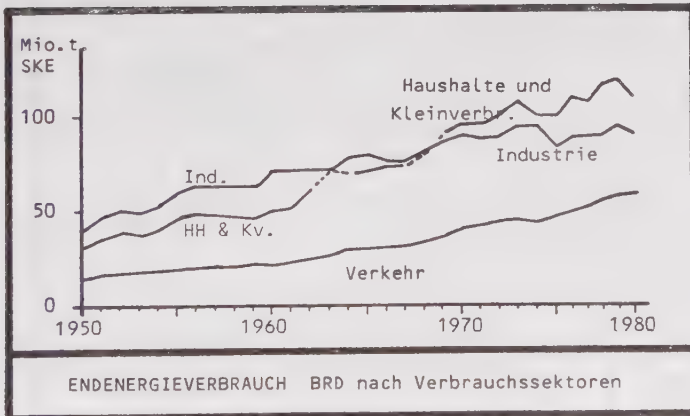


Abb. 6

gaben der Energiebilanzen zu halten; m.a.W.: die Struktur der Energiebilanz der Bundesrepublik schreibt uns im Weiteren bei der Untersuchung des Endenergieverbrauchs den Weg der Analyse vor. Über die Mängel wurde oben schon kurz berichtet: Die Residualkategorie 'Haushalte und Kleinverbraucher', inzwischen absolut größter Energieverbrauchssektor der Bundesrepublik, kann nur aufgrund von Schätzungen weiter ausdifferenziert werden.

Betrachtet man Abb.6, so sieht man sehr deutlich seit 1950 den Strukturwandel beim EEV: in den 50-er Jahren war die Zunahme der beiden Sektoren 'Industrie' und 'Haushalte und Kleinverbrauch' annähernd gleich groß, wenngleich der EEV der Industrie absolut größer war. Anfang der 60-er Jahre wird dann der EEV des Sektors Haushalte und Kleinverbrauch absolut so groß wie der des Sektors Industrie, ab 1969 sind die Haushalte und Kleinverbraucher dann absolut größter Endenergieverbraucher der Bundesrepublik. Der stärkste Zuwachs des Sektors Haushalte und Kleinverbrauch liegt in den Jahren 1962/63 und nach 1967 bis ca. 1973.

Der Anstieg des EEV des Sektors Verkehr ist relativ kontinuierlich; auffällig ist lediglich, daß hier - wie bei den anderen Sektoren - größere Ausschläge fehlen. Eine Ausnahme bildet lediglich der Wert von 1974, wo der EEV (als Folge der 'Ölkrise' von 1973) leicht zurückging, um dann aber sofort wieder anzusteigen.

Die prozentualen Anteile der einzelnen Sektoren am EEV

Die oben angedeutete Tendenz des Strukturwandels läßt sich mittels der prozentualen Anteile der einzelnen Sektoren am EEV quantitativ nachweisen: 1950 betrug der Anteil des Sektors Industrie 45.8%; er war somit absolut größter Endenergieverbraucher der Bundesrepublik (Verkehr: 17.2%, Haushalte und Kleinverbrauch 34.6%, militärische Dienststellen 2.4%). Bis 1980 änderte sich diese Verteilung folgendermaßen: Industrie 34.6%, Verkehr 22.1%, Haushalte und Kleinverbrauch 42.3% und militärische Dienststellen 1.3%. Zwischen 1975 und 1980 zeichnet sich folgende Tendenz ab: der Anteil des Sektor Verkehr ist noch gestiegen, der der Haushalte dagegen sank leicht ab, der der Industrie sogar noch stärker.

Festzuhalten bleibt, daß der Anstieg des EEV der Bundesrepublik in den 60-er Jahren vor allem auf den überproportionalen Anstieg des Sektors Haushalte und Kleinverbrauch, aber auch den des Sektors Verkehr (vor allem 1974 - 1980) zurückzuführen ist. Der Anteil des Sektors Industrie am EEV der Bundesrepublik ging dagegen zurück. Auch der Anteil des Sektors militärische Dienststellen fiel; aufgrund des mengenmäßig sehr geringen Anteils am EEV ist dieser Sektor in den Schaubildern ausgespart und wird auch im weiteren Verlauf der Analyse keine Rolle mehr spielen.

5. Die einzelnen Sektoren des Endenergieverbrauchs

Sektor Industrie

Der Endenergieverbrauch des Sektors Industrie stieg von 1950: 39.7 Mio.t.SKE auf 1980: 88.1 Mio.t.SKE, dies entspricht einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 2.9%. Auch in diesem Sektor zeigt sich ein stark zyklischer Verlauf: die negativen Wachstumsraten von 1953, 1958, 1966, 1971, 1975 und 1980 können jeweils als Ende eines Zyklus angesehen werden. Auch hier ist ein Abnehmen der Spitzen der Zuwachsraten in den 60-er und 70-er Jahren festzustellen; die Werte von 1968/69 liegen in diesem Sektor jedoch über den Zuwachsraten der 60-er und 70-er Jahren, was auf einen starken Anstieg des EEV dieses Sektors Ende der 60-er Jahre hindeutet. Von 1975 bis 1980 ergaben sich lediglich 1976 und 1979 größere Zuwächse, 1977 und 1978 stagnierte der Endenergieverbrauch, 1980 nahm er sogar absolut ab.

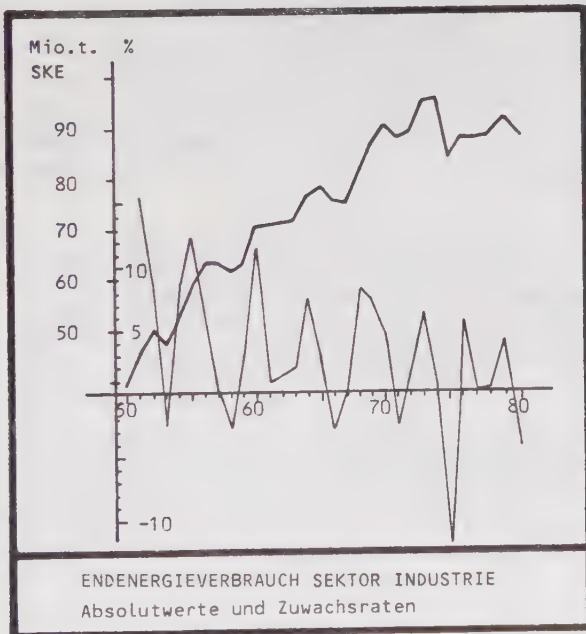


Abb. 7

Der Endenergieverbrauch des Sektors Industrie nach Energieträgern

Ebenso wie bei den anderen Verbrauchsstufen ist auch hier ein Rückgang der festen Brennstoffe zu verzeichnen: ihr Anteil betrug 1950: 74.7% des Endenergieverbrauchs, 1980 lediglich noch 19.5%. Überdimensional ist der Anstieg der Mineralölprodukte (1950: 1.3%, 1975: 34.5%, 1980: 25.8%) sowie der der Gase (1950: 16.6%, 1980: 30.9%). In den Werten für die Gase ist der Anteil der Naturgase enthalten, die erst ab 1965 in Erscheinung treten, 1980 aber schon einen Anteil von 22.0% am Endenergieverbrauch hatten. Ebenso stieg der Anteil des Stroms während der Periode von 7.2% auf 20.7% an.

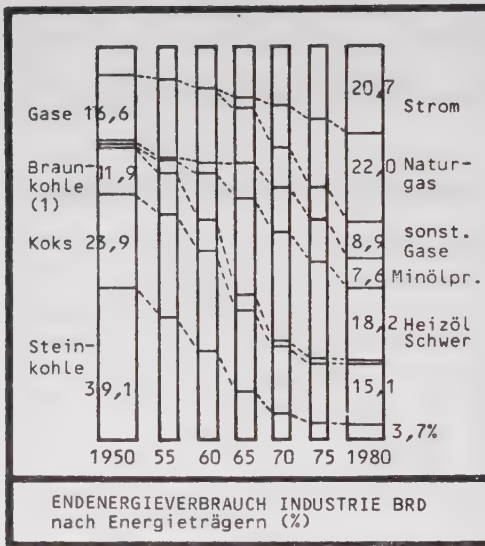


Abb. 8

Zwischen 1975 und 1980 nahm der Anteil der Naturgase und der des Stroms noch wesentlich zu, der der Mineralölprodukte fiel jedoch. Es wurden in dieser Zeit also schon Mineralölprodukte substituiert. Relativ hoch ist in diesem Sektor der Anteil des schweren Heizöls, der 1980 18.2% beträgt. Besonders stark stieg dieser in den 60-er Jahren an.

Die Untersektoren

Weitaus größter Energieverbraucher innerhalb des Sektors Industrie ist die Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie (GPI). Fast unbedeutend ist der Verbrauch des Nichtkohlenbergbaus innerhalb dieses Sektors (24).

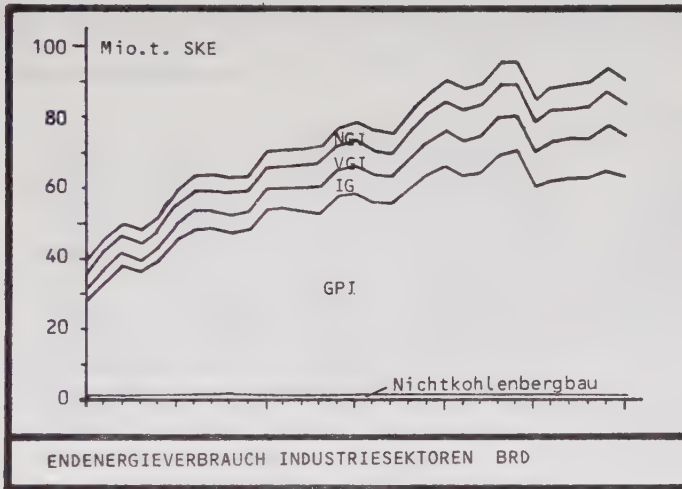


Abb. 9

Aus Abb. 9 geht sehr deutlich die Gewichtung des Untersektors Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie innerhalb des Sektors Industrie hervor. Um diese eminente Bedeutung der GPI in Relation zu anderen wirtschaftlichen Merkmalen setzen zu können, ist es notwendig, zusätzlich seine Anteile am Umsatz wie auch an den Beschäftigten der gesamten Industrie anzuführen; erst dann ist eine gesamtwirtschaftliche Gewichtung und ein Vergleich der verschiedenen Relationen möglich.

Tab.5: Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie
(proz. Anteile an der gesamten Industrie)

	1950	1960	1970	1975	1979
EEV	71.3	75.7	72.3	70.6	70.1
Umsatz	27.6	30.6	30.3	30.4	31.2
Beschäft.	22.5	21.6	20.8	21.0	20.1

(Umsatz und Beschäftigte 1950 ohne Berlin/West und Saarl.)
Quelle: Krengel u.a., versch. Jahrgänge, Energiebilanzen,
eig. Berechnungen

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß der Anteil der GPI am Endenergieverbrauch der Industrie von 1950 bis 1960 leicht zu-

nahm, dann aber bis 1980 wieder leicht abfiel; eine Bewegung, die in etwa auch vom Umsatz mitgemacht wird (außer 1970 bis 1975). Auch zeigt sich hier, daß die GPI mit etwa 70% Anteil am EEV der Industrie lediglich etwas über 30% Umsatz erzielt, dies allerdings mit etwas über 20% der Beschäftigten. Die GPI produziert also mit hohem Energieeinsatz und relativ geringer Personalintensität. Aus diesen Zahlen wird die eminente Bedeutung dieses Untersektors für den Energieverbrauch der Industrie deutlich, die sich aber in den anderen Vergleichszahlen keineswegs widerspiegelt.

Anders verhält es sich bei den Investitionsgüterindustrien (IG):

Tab.6: Prozentuale Anteile der IG

	1950	1960	1970	1975	1979
EEV	7.9	8.0	11.0	11.5	12.4
Umsatz	23.0	32.9	38.0	39.0	39.6
Beschäft.	30.7	39.5	46.5	48.2	49.5

Quelle: siehe Tab.5

Hieraus ersieht man, daß die IG mit ca. 12% des Endenergieverbrauchs der Industrie knapp 40% des Umsatzes erreichen, und dafür sogar weit über 40% der Beschäftigten einsetzen, mithin also sehr arbeitsintensiv, aber nicht energieintensiv produzieren. Die Bedeutung dieses Sektors beim Energieverbrauch ist marginal, seine beschäftigungspolitische Bedeutung jedoch offensichtlich.

Die Veränderung der Anteile der Verbrauchsgüterindustrien (VGI) ist nicht einheitlich:

Tab.7: Prozentuale Anteile der VGI

	1950	1960	1970	1975	1979
EEV	11.4	8.9	9.4	9.6	9.7
Umsatz	25.0	18.2	16.2	15.0	14.7
Beschäft.	27.6	25.3	22.6	20.9	20.9

Quelle: siehe Tab.5

Während der Energieverbrauch in den 50-er Jahren prozentual abnimmt, nimmt er in den 60-er Jahren wieder leicht zu und stagniert in den 70-er Jahren. Der Anteil am Umsatz nimmt kontinuierlich ab, ebenso der Anteil der Beschäftigten. Jedoch ist die Abnahme des Umsatzes wie auch der Beschäftigten größer als die des EEV; d.h. die VGI produziert (gemessen am Umsatz) in der betrachteten Periode zunehmend energie- wie auch beschäftigtenintensiver.

Letzter Untersektor ist die Nahrungs- und Genußmittelindustrie: ihr Anteil am Endenergieverbrauch nimmt in den 50-er Jahren leicht ab, bleibt aber in den 60-er Jahren praktisch konstant, steigt in den 70-er Jahren am Anfang leicht an und fällt dann bis 1979 wieder ab. Hingegen nimmt der Umsatz in den 50-er Jahren stark ab und bleibt dann relativ konstant; auch der Anteil der Beschäftigten bewegt sich in dieser Weise.

Tab.8: Prozentuale Anteile der NGI

	1950	1960	1970	1975	1979
EEV	7.8	6.2	6.4	7.4	7.0
Umsatz	18.5	14.0	13.0	13.2	12.0
Beschäft.	7.1	6.2	6.6	6.7	6.4

Quelle: siehe Tab.5

Insgesamt ist jedoch, bezogen auf den Energieverbrauch, die Bedeutung dieses Sektors innerhalb der Industrie sehr gering. Der Anteil am Energieverbrauch und der Beschäftigtenanteil sind größenordnungsmäßig etwa gleich groß.

Aus diesen Vergleichen wird deutlich, daß dem Untersektor GPI innerhalb des Sektors Industrie verstärkter Beachtung zu schenken ist, und zwar in zweierlei Hinsicht:

- erstens in bezug auf den Energieverbrauch: eine Verringerung der Produktionsanteile dieses Untersektors (etwa durch Auslagerung in andere Länder) würde zu einer erheblichen Verringerung des Endenergieverbrauchs der Industrie führen
- zweitens in bezug auf die Beschäftigtenbilanz: die GPI produziert sehr energieintensiv, aber nicht arbeitsintensiv. Dagegen produziert etwa die Investitionsgüterindustrie sehr arbeitsintensiv, aber wenig energieintensiv.

Eine Umstellung der Produktionsstruktur (weg von der energieintensiven GPI, hin zu der wenig energieintensiven, aber arbeitsintensiven IG) hätte wesentliche Auswirkungen auf die Energiebilanz wie auch auf die Beschäftigtenbilanz: diese Kenndaten sind für eine Prognose eminent wichtig. Auf diese Spezifika wird im 2. Kapitel noch weiter eingegangen werden; hier soll jedoch jetzt zuerst mit der Analyse der Verbrauchsstrukturen dieser einzelnen Untersektoren fortgefahren werden.

Der Sektor Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie

Innerhalb des Sektors Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie lassen sich 3 Zweige als Hauptenergieverbraucher isolieren: die Industrie der Steine und Erden, die Eisenschaffende Industrie und die Chemische Industrie. Der Anteil dieser 3 Zweige am EEV des Sektors GPI betrug 1950: 85.0%, 1960: 87.1%, 1975: 84.4% und 1980: 82.7%; das sind 1950: 60.6%, 1960: 65.9%, 1975: 59.6% und 1980: 57.4% des Endenergieverbrauchs des Sektors Industrie. Der Anteil dieser Zweige ist also in den 50-er Jahren gestiegen, in den 60-er und 70-er Jahren dagegen gefallen. Auch seit 1975 ergab sich eine Reduktion der Anteile dieser Sektoren am EEV.

Schon diese Zahlen zeigen, daß diese drei Zweige das Wachstum des Endenergieverbrauchs des Sektors Industrie wesentlich bestimmen. In anderen Relationen: der Endenergieverbrauch dieser Zweige ist für das Wachstum des Endenergieverbrauchs der Industrie wichtiger als der Endenergieverbrauch der Investitionsgüterindustrien, der Verbrauchsgüterindustrien und der Nahrungs- und Genußmittelindustrie. Deshalb wird im Folgenden das Wachstum des Endenergieverbrauchs dieser Zweige näher untersucht.

Die Industrie der Steine und Erden

Der Endenergieverbrauch der Industrie der Steine und Erden wuchs von 1950: 5.6 Mio.t.SKE auf 1973: 11.5 Mio.t.SKE, sank dann aber bis 1980 auf 8.8 Mio.t.SKE ab. Auch in diesem Industriezweig sind die Wachstumsraten relativ stark ausgeprägt: bis 1957/58, (Zwischenzyklus bis 1963), 1967, 1975, danach Stagnation.

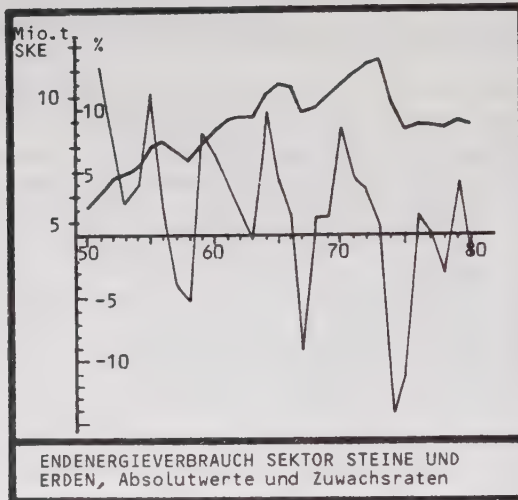


Abb. 10

Der Anteil am EEV der gesamten Industrie nahm relativ kontinuierlich von 14.1% (1950) auf 10.1% (1980) ab; das Wachstum des Endenergieverbrauchs dieses Sektors war mithin gegenüber dem der gesamten Industrie unterproportional, obwohl der Anteil am Umsatz fast konstant blieb (1950: 2.7%, 1979: 2.6%) und der Anteil der Beschäftigten stark absank (4.1%, 2.5%). Die Industrie der Steine und Erden hat also ihren Beschäftigtenanteil wie auch den Energieanteil relativ gesenkt.

Die Energieträger

Lag 1950 der Anteil der festen Brennstoffe dieses Zweiges bei 93.1% (im gesamten Sektor Industrie bei 74.5%), so sank er bis 1975 auf 7.7% ab; bis 1980 erhöhte er sich allerdings dann wieder auf 23.2%. Der Anteil der Mineralölprodukte stieg auf 1975: 59.3%, sank bis 1980 auf 41.0% ab. Der Anteil des schweren Heizöls bei den Mineralölprodukten beträgt wesentlich mehr als 50%. Die Gase vergrößerten ihren Anteil bis 1975 auf 23.9%, bis 1980 dann nochmals auf 25.5%. Auch der Anteil des Stroms vergrößerte sich von 1950 bis 1975 auf mehr als das Doppelte und stieg bis 1980 dann nochmals auf 10.2% an.

Tab.9: Endenergieverbrauch der Industrie der Steine und Erden

1000 t.SKE/%	1950	1975	1980
festе Brennst.	5202/93.1	672/ 7.7	2053/23.2
Mineralöle(1)	179/ 3.2	5181/59.3	3627/41.0
Gase (2)	15/ 0.3	2090/23.9	2254/25.5
Strom	191/ 3.4	781/ 8.9	899/10.2
Fernwärme	-	15/ 0.2	20/ 0.2
EEV	5587	8739	8853

(1) davon 1980: 2768000 t.SKE schweres Heizöl

(2) davon 1980: 1979000 t.SKE Erdgas

Auch in diesem Sektor ist der Wechsel von festen Brennstoffen hin zu flüssigen und gasförmigen sehr deutlich; der Anstieg des Anteils der festen Brennstoffe zwischen 1975 und 1980 ist auf vermehrten Einsatz von Staub- und Trockenkohle zurückzuführen. Jedoch zeigt sich daran, daß dieser Sektor in der Lage war, innerhalb weniger Jahre Mineralöle zu substituieren und auf andere (feste und gasförmige) auszuweichen: von 1975 bis 1980 sank der Anteil der Mineralöle von 59.3 auf 41.0% ab, der der festen Brennstoffe stieg von 7.7 auf 23.1; auch der Anteil der Gase und des Stroms erhöhte sich leicht. Außergewöhnlich hoch ist der Anteil des Erdgases 1980 am Gasverbrauch: er beträgt über 80%.

Die Eisenschaffende Industrie

Der Endenergieverbrauch der Eisenschaffenden Industrie betrug 1950: 12.9 Mio.t.SKE (d.i. 32.5% des EEV der Industrie), stieg bis 1974 auf 33.9 Mio.t.SKE, fiel bis 1977 wieder auf 25.7 Mio.t.SKE und stagnierte bis 1980 (26.4 Mio.t.SKE).

1960 betrug der Anteil am EEV der gesamten Industrie 37.4%, 1974 wieder 32.6% und fiel bis 1980 auf 29.9% ab. Abb.11 zeigt jedoch deutlich, daß diesen Vergleichswerten bei diesem Sektor keine allzugroße Bedeutung zukommt: das Wachstum des EEV dieses Sektors vollzog sich extrem zyklisch, die Schwankungen der Zuwachsraten sind extrem. In den 50-er Jahren sind die Spitzen weit über 15% pro Jahr, in den 60-er Jahren sind sie immer noch über 10%.

Vergleicht man den Anteil am EEV der Industrie mit dem am Umsatz, so zeigt sich in etwa dieselbe Tendenz: leichter Anstieg bis 1960, dann wieder Abfall auf die Ursprungswerte. Ganz ähnlich verhalten sich auch die Anteile an den Beschäftigten, wenngleich hier Anfang der 70-er Jahre ein leichter Anstieg (von 1970: 3.9% auf 1975: 4.1%) zu verzeichnen ist; bis 1980 fiel er dann wieder auf 3.8% ab.

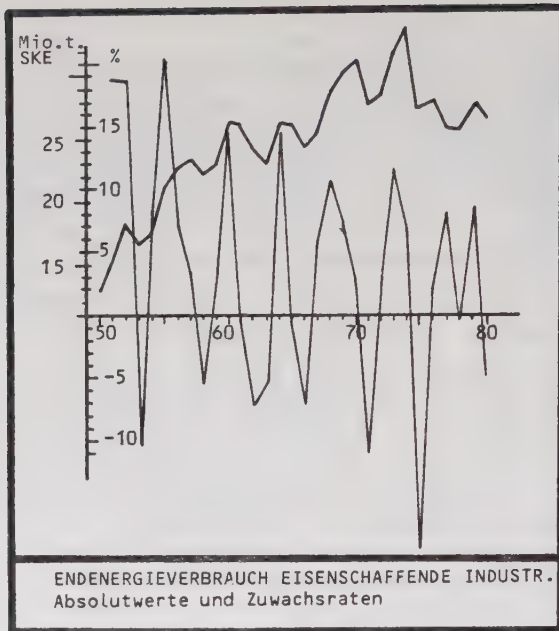


Abb. 11

Die Energieträger

1950 verteilen sich die Energieträger auf Kohle und andere feste Brennstoffe (56.8%) und Gase (39.1%; damals hauptsächlich Stadt- und Gichtgas). Bis 1975 sank dann der Anteil der festen Brennstoffe auf 40%, stieg dann aber bis 1980 auf 46.6% an. Trotzdem ist der Anteil der festen Brennstoffe in diesem Sektor noch überproportional hoch: 1975 betrug er in der gesamten Industrie unter 18%. Auch der Anteil der Gase ist gegenüber dem der gesamten Industrie (24%) 1975 noch relativ hoch. Bei den Mineralölprodukten, bei denen zwischen 1950 und 1975 ein Anstieg zu verzeichnen ist, nimmt den größten Anteil das schwere Heizöl ein. Bis 1980 sinkt der Anteil der Mineralölprodukte dann wieder stark ab.

Tab.10: EEV Eisenschaffende Industrie

1000 t.SKE/%	1950	1975	1980
feste Brennst.	7320/56.8	10961/40.0	12300/46.6
Mineralölpr.(1)	53/ 0.4	4353/15.9	2053/ 7.8
Gase (2)	5038/39.1	9773/35.6	9437/35.8
Strom	476/ 3.7	2268/ 8.3	2519/ 9.5
Fernwärme	-	65/ 0.2	70/ 0.3
EEV	12887	27420	26379

(1) davon 1980: 1944000 t.schweres Heizöl

(2) davon 1980: 4008000 t. Erdgas

Aus Gründen, die in der Produktionsstruktur liegen, liegt in den 50-er Jahren der Anteil der festen Brennstoffe (im Vergleich zur gesamten Industrie) relativ niedrig, der der Gase jedoch relativ hoch. 1975 ist das Verhältnis dann genau umgekehrt: der Anteil der festen Brennstoffe und der der Gase ist überproportional, der der Mineralölprodukte unterproportional. Auch in diesem Sektor wird jedoch anhand des Wandels von 1975 - 1980 deutlich, wie schnell sich Substitution von Mineralöl durch andere (hier feste) Brennstoffe vollziehen kann: 1975 betrug der Anteil der Mineralölprodukte (über 90% schweres Heizöl) fast 16%, 1980 nur noch knapp 8%. Dagegen stieg der Anteil der festen Brennstoffe von 40% auf 46.6% an.

Die Chemische Industrie

Der Endenergieverbrauch der Chemischen Industrie stieg von 1950: 5.5 Mio.t.SKE auf 1974: 16.1 Mio.t., fiel 1975 leicht ab, stieg dann aber wieder bis 1977 auf 16.1 Mio.t. und fiel bis 1980 auf 15.4 Mio.t.SKE ab. Das durchschnittliche Wachstum dieses Sektors betrug 1950 - 1980: 3.5%, 1950 - 1975: 3.8%. Der Anteil der Chemischen Industrie am EEV der gesamten Industrie stieg von 1950: 14.0% auf 1960: 16.2% und schwankte in der Folgezeit um diesen Wert. Demgegenüber stieg der Anteil am Umsatz von 1950: 8.2% leicht an auf 1960: 8.7% und bis 1975 stärker auf 10.8%. Der Anteil an den Beschäftigten nahm in den 50-er Jahren von 6.0 auf 5.8% ab, stieg dann aber bis 1975 wieder auf 7.7% an. Die Produktion der Chemischen Industrie wurde also relativ energieintensiver; ihr Beschäftigtenanteil ist jedoch leicht unterproportional.

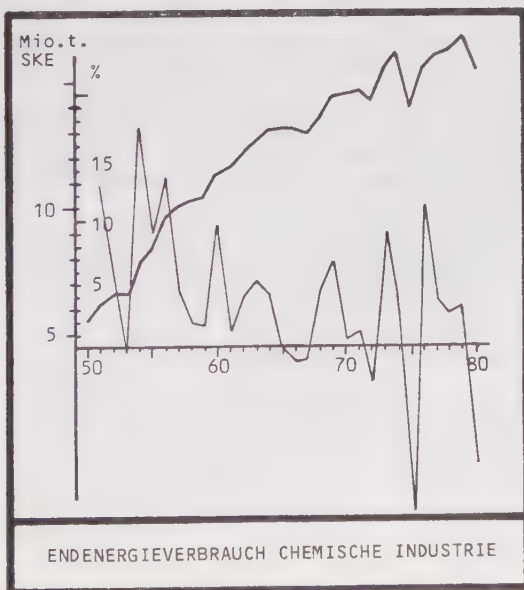


Abb. 12

Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß sich bei der Chemischen Industrie keine sehr ausgeprägten Zyklen (wie etwa bei der Eisenschaffenden Industrie) ergeben; lediglich 1953, 1966/67, 1972 und 1975 ergeben sich negative Zuwachsraten, die zudem (außer 1975) nicht sehr groß sind. Bis Mitte der 60-er Jahre ist das Wachstum dieses Zweiges relativ kontinuierlich, erst danach stellen sich (im Vergleich zu anderen Sektoren schwächere) Zyklen ein. Die Spitzen der Zuwachsraten nehmen von weit über 10% in den 50-er Jahren auf ca. 4% in den 60-er Jahren ab, steigen Anfang der 70-er Jahre wieder an und fallen danach ab.

Die Energieträger

1950 dominierten auch hier die festen Brennstoffe mit über 70%; ihr Anteil sank bis 1975 auf 11.4% und stagnierte bis 1980 (12.0%) etwa. Sowohl bei den Mineralölprodukten wie auch bei den Gasen stieg der Anteil bis 1975 auf über 25%, fiel dann aber bis 1980 beim Mineralöl auf knapp über 20% ab, stieg bei den Gasen jedoch weiter auf 32.5% an. Auch hier ist bei den Mineralölprodukten schweres Heizöl (1975) mit fast 90% beteiligt, bei den Gasen Erdgas mit mehr als 82%.

Tab.11: EEV Chemische Industrie

1000 t.SKE/%	1950	1975	1980
feste Brennst.	4066/73.4	1588/11.4	1855/12.0
Mineralölpr.(1)	88/ 1.6	3532/25.3	3188/20.7
Gase (2)	463/ 8.4	3996/28.6	5021/32.5
Strom	889/16.1	4417/31.7	4954/32.1
Fernwärme	30/ 0.5	415/ 3.0	420/ 2.7
EEV	5536	13 948	15 438

(1) davon 1980: 3166000 t. schweres Heizöl

(2) davon 1980: 4408000 t. Erdgas

Der Anteil von festen Brennstoffen und Mineralölprodukten ist - gemessen an der gesamten Industrie - leicht unterproportional. Auffallend hoch ist jedoch der Anteil des Stroms (gesamte Industrie 1975: 18.4%), der bei der Chemischen Industrie über 30% liegt.

Auch die Chemische Industrie kann zwischen 1975 und 1980 Erfolge bei der Substitution von Mineralölprodukten aufweisen: trotz weiter wachsendem Endenergieverbrauch konnte Mineralöl absolut eingespart werden.

Die Investitionsgüterindustrien

Der Endenergieverbrauch der Investitionsgüterindustrien stieg von 1950: 3.1 Mio.t.SKE auf 1970: 10.0 Mio.t., fiel bis 1975 auf 9.6 Mio.t. ab und stieg dann bis 1980 wieder auf 11.1 Mio. t. SKE, was einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 4.3% pro Jahr entspricht. Diese, gegenüber dem durchschnittlichen Wachstum der gesamten Industrie (2.9%) hohe Rate zeigt den (relativ) gewichtiger werdenden Anteil der Investitionsgüterindustrien am EEV der Industrie an.

Hauptverbraucher der Investitionsgüterindustrien sind (1975; EEV der Investitionsgüterindustrien 9.6 Mio.t.SKE):

- der Maschinenbau (2.4 Mio.t.SKE)
- der Fahrzeugbau (2.6 Mio.t.SKE)
- die Elektrotechnik/Feinmechanik/Optik (2.1 Mio.t.)
- die Eisen-, Blech- und Metallwarenindustrie (2 Mio.t.).

Die übrigen Inbestitionsgüterindustrien hatten nur einen Anteil von 0.5 Mio.t.SKE. Interessant ist hier, daß die übrigen Investitionsgüterindustrien schon 1950 einen EEV von 0.3 Mio. t.SKE hatten, das Wachstum des EEV der Investitionsgüterindustrien ist also fast ausschließlich auf das Wachstum des EEV der oben genannten Zweige zurückzuführen.

Die Energieträger

Bei den Energieträgern zeigt sich das schon bekannte Bild: weg von festen Brennstoffen (1950: fast drei Viertel) hin zu Mineralölprodukten (1975: 44.4%), Gasen und Strom.

Tab.12: Endenergieverbrauch der Investitionsgüterind.

1000 t.SKE/%	1950	1975	1980
feste Brennst.	2344/74.4	458/ 4.8	494/ 4.5
Mineralölprod (1)	25/ 0.8	4274/44.4	4088/36.9
Gase (2)	455/14.4	2324/24.1	3215/29.0
Strom	325/10.3	2429/25.9	3155/28.5
Fernwärme	-	80/ 0.8	120/ 1.1
EEV	3149	9625	11072

(1) davon 1980: 2719000 t. SKE leichtes Heizöl

(2) davon 1980: 2572000 t. SKE Naturgas

Der Anteil des Stromes am EEV der Investitionsgüterindustrien ist also, verglichen mit dem der gesamten Industrie, größer, der der Mineralölprodukte geringer, der der festen Brennstoffe leicht geringer. Die IG produzieren also nicht nur arbeitsintensiver und relativ wenig energieintensiv, sondern zudem noch mit einem (relativ) geringen Anteil an Mineralölprodukten.

Auch in diesem Sektor ist feststellbar, daß zwischen 1975 und 1980 Mineralölprodukte substituiert wurden (ihr Anteil sank relativ von 44.4% auf 36.9%; er sank jedoch auch absolut trotz weiter steigenden EEV), dafür der Anteil der Gase (hier hauptsächlich Naturgas) und des Stroms sich beträchtlich erhöhten.

Die Verbrauchsgüterindustrien

Der Endenergieverbrauch der Verbrauchsgüterindustrien stieg von 1950: 4.5 Mio.t.SKE (= 11.4% des EEV der Industrie) auf 1980: 8.6 Mio.t.SKE (=9.8%); die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate betrug 2.2%. Wesentliche Verbraucher der Verbrauchsgüterindustrien sind (Werte von 1975):

- Glas- und Feinkeramik (2.9 Mio.t.SKE)
- Kunststoffverarbeitende Industrie (0.8 Mio.t.SKE)
- Textilindustrie (2.5 Mio.t.SKE)
- die restlichen Zweige (zus. 1.9 Mio.t.SKE).

Insgesamt produzierte dieser Sektor, wie oben bereits angeführt, mit relativ weniger Energie als die gesamte Industrie.

Tab.13: Endenergieverbrauch Verbrauchsgüterindustrien

1000 t.SKE/%	1950	1975	1980
festе Brennst.	3819/84.2	294/ 3.6	215/ 2.5
Mineralölprod(1)	108/ 2.4	4048/50.2	3415/39.8
Gase (2)	320/ 7.1	2033/25.2	2931/34.1
Strom	279/ 6.2	1523/18.9	1866/21.7
Fernwärme	9/ 0.2	165/ 2.0	160/ 1.9
EEV	4535	8063	8587

(1) davon 1980: 2162000 t. Heizöl schwer

(2) davon 1980: 2446000 t. Erdgas

Im Vergleich zur Struktur des Endenergieverbrauchs wird deutlich, daß der Anteil der festen Brennstoffe gegenüber dem bei der gesamten Industrie: 18.5%) mit 3.9% sehr gering ist; dagegen ist der Anteil der Mineralölprodukte mit 50.2% im Jahre 1975 überproportional groß (ges. Industrie: 33.3%). Der Anteil der Gase wie auch des Stroms ist etwa gleich groß. Zwischen 1950 und 1975 hat die VGI also hauptsächlich feste Brennstoffe durch Mineralölprodukte, aber auch durch Strom und Gase ersetzt. Zwischen 1975 und 1980 dagegen fällt der Anteil der Mineralölprodukte beträchtlich (von 50.2% auf 39.8%) ab, dagegen nimmt der Anteil der Gase stark und der des Stroms weniger stark zu. Auch hier also zwischen 1975 und 1980 eine absolute Abnahme des Verbrauchs an Mineralölprodukten und an festen Brennstoffen, trotz absolut steigendem Endenergieverbrauch.

Die Nahrungs- und Genußmittelindustrien

Der Endenergieverbrauch der Nahrungs- und Genußmittelindustrien (NGI) stieg von 1950: 3.1 Mio.t.SKE (= 7.8% des EEV der Industrie) auf 1980: 6.4 Mio.t.SKE (=7.4%); die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate beträgt 2.9%. Sie ist somit wenig geringer als die der gesamten Industrie.

Die Nahrungs- und Genußmittelindustrien werden in der Statistik kaum weiter unterteilt; Hauptverbraucher sind (1975):

- die Zuckerindustrie (1.3 Mio.t.SKE)
- die übrige Nahrungsmittelindustrie (3.6 Mio.t.SKE)
- die Genußmittelindustrie (1.3 Mio.t.SKE).

Auch hier fällt auf, daß der Verbrauch der Zuckerindustrie seit 1950 nur wenig gestiegen ist: 1950 betrug der EEV 0.9 Mio.t.SKE, 1975: 1.3 Mio.t. SKE. Der Verbrauch der übrigen Nahrungsmittelindustrie stieg jedoch von 1.6 auf 3.6 Mio.t.SKE, der der Genußmittelindustrien von 0.7 auf 1.3 Mio.t.SKE.

Tab.14: Endenergieverbrauch der Nahrungs- und Genußmittelindustrien

1000 t.SKE/%	1950	1975	1980
feste Brennst.	2852/91.8	445/ 7.2	354/ 5.5
Mineralölpr. (1)	45/ 1.4	3940/63.3	3361/52.7
Gase (2)	29/ 1.0	727/11.7	1403/22.0
Strom	140/ 4.5	730/11.7	900/14.1
Fernwärme	40/ 1.3	380/ 6.1	360/ 5.6
EEV	3106	6222	6378

(1) davon 1980: 2223000 t. schweres Heizöl

(2) davon 1980: 1219000 t. Erdgas

In den 50-er Jahren waren in diesem Industriezweig die festen Brennstoffe außergewöhnlich dominant (mehr als 90%), bis in die 70-er Jahre vollzieht sich ein sehr starker Wechsel hin zu Mineralölprodukten (1975: 63%), der jedoch bis 1980 auch hier leicht abgeschwächt werden kann. Jedoch sind die Mineralölprodukte auch 1980 noch sehr stark. Vor allem die Gase verstärken ihren Anteil zwischen 1975 und 1980 sehr stark (Verdoppelung des Anteils von 11 auf 22%), der Anteil des Stroms steigt noch leicht an. Auch hier fällt Ende der 70-er Jahre der Anteil der festen Brennstoffe weiter ab.

Gemessen an der gesamten Industrie, ist der Anteil des schweren Heizöls (1975) etwa gleich, der des leichten Heizöls jedoch sehr hoch. Jedoch sind sowohl Strom- als auch Gasanteil deutlich geringer als bei der gesamten Industrie.

Sektor Verkehr

Der Anteil des Sektors Verkehr am Endenergieverbrauch der Bundesrepublik stieg von 1950: 17.2% auf 1975: 19.4% und 1980: 22.1%, in absoluten Werten betrug der EEV dieses Sektors 1950: 14.9 Mio.t.SKE, 1980: 56.8 Mio.t. Die jährliche durchschnittliche Wachstumsrate war gegenüber der der anderen Sektoren mit 4.6% relativ hoch.

Betrachtet man den Verlauf des Endenergieverbrauchs dieses Sektors, so fällt auf, daß kaum Zyklen zu erkennen sind. Bis praktisch 1973 stieg der EEV kontinuierlich an, lediglich 1957 und 1967 sind keine bzw. sehr geringe Zuwachsraten zu verzeichnen. Erst im Jahre 1974 treten negative Zuwachsraten auf; bis 1980 steigt der EEV dann allerdings wieder an. Auch die Spitzen der Zuwachsraten zeigen (außer 1973/74) keine großen Ausschläge, sie bleiben immer bei unter 10%. Es sind somit nicht - wie bei anderen Sektoren - Schwankungen der Zuwachsraten Spitzen oder ein kontinuierliches Zu- oder Abnehmen zu beobachten.

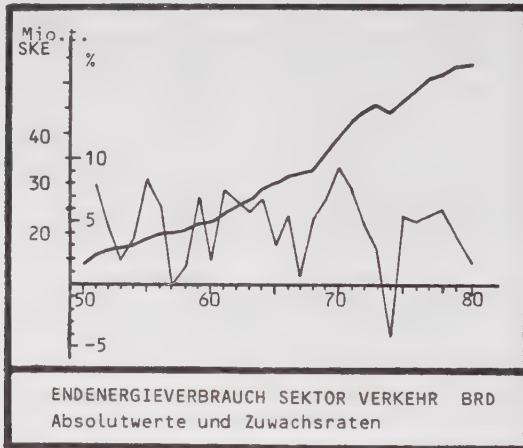


Abb. 13

Die Untersektoren

In den 50-er Jahren war die Bahn absolut größter Energieverbraucher dieses Sektors, ihr Anteil betrug 1950: 71.3%, fiel dann bis 1960 auf 38.3% und war bis 1980 mit 4.5% unbedeutend. Demgegenüber vergrößerte der Straßenverkehr seinen Anteil von 1950: 21.4% über 1960: 56.3% auf 1980: 86.8%; er wurde innerhalb des

Sektors Verkehr absolut größter Energieverbraucher. Der Luftverkehr spielte bis 1960 (1.5%) praktisch keine Rolle, vergrößerte dann jedoch seinen Anteil bis 1980 auf 6.5%. Letzter Untersektor ist die Binnenschifffahrt: sie reduzierte ihren Anteil von 1950: 7.3% auf 1980: 2.2%.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß das Wachstum des EEV des Sektors Verkehr hauptsächlich vom Straßenverkehr getragen wurde, dessen Wachstum (gegenüber den anderen Sektoren mit Ausnahme des Luftverkehrs) sehr groß war. Hierin wird die Umstellung vom Kollektivverkehr (Bahn) auf Individualverkehr sehr deutlich, die in der Zeit stattgefunden hat.

Die Energieträger

Zweifelsohne muß o.a. Umstrukturierung der Anteile der Subsektoren dieses Sektors auch im Endenergieverbrauch nach Energieträgern ihren Ausdruck finden. Dominierte 1950 die Kohle mit 75.7%, so verringerte sich ihr Anteil bis 1980 auf 0.2%; demgegenüber stieg der Anteil des Motorenbenzins von 12.9% auf 61.6%, der des Diesels von 9.6% auf 28.9%. Strom spielt in diesem Sektor praktisch keine Rolle, sein Anstieg am EEV von 1,4% auf 2.3% ist sehr gering. Erwähnenswert ist noch das Flugbenzin, das erst ab 1965 in der Statistik eine Rolle spielt, 1980 aber schon einen Anteil von 6.5% am EEV hat.

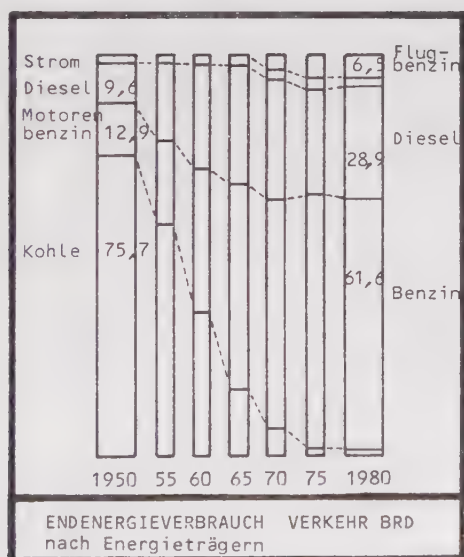


Abb. 14

Prinzipiell läßt sich sagen, daß dieser Sektor des Endenergieverbrauchs der Bundesrepublik in bezug auf die Untergliederung

der Endenergieverbrauchssektoren als unproblematischster gelten kann: die Umstrukturierung des Endenergieverbrauchs innerhalb der Untersektoren kommt sehr deutlich in der Umstrukturierung nach Energieträgern zum Ausdruck. Der Analyse der Determinanten stehen dadurch die Untergliederungsprobleme, wie sie etwa beim Sektor Haushalte und Kleinverbrauch vorliegen, nicht entgegen.

Sektor Haushalte und Kleinverbrauch

Im Abschnitt 1 dieses Kapitels wurde bereits darauf hingewiesen, daß es sich bei diesem Sektor um die undifferenzierteste Kategorie der Energieverbrauchsstatistik handelt: von seiner Zusammensetzung her sehr heterogen, ist dieser Sektor die Residualkategorie, in der alle Bereiche enthalten sind, die nicht in den Sektoren Verkehr und Industrie erfaßt sind. Da seit Ende der 60-er Jahre der Sektor Haushalte und Kleinverbrauch der absolut größte Endenergieverbraucher der Bundesrepublik ist, werden sich hier bei der Analyse der Determinanten des Energieverbrauchs wesentliche Probleme ergeben (vgl. Kapitel 2). Insofern erweist sich eben diese Residualkategorie als sehr problematisch.

Der Endenergieverbrauch dieses Sektors betrug im Jahre 1950: 30.0 Mio.t.SKE und stieg bis 1980 auf 108.6 Mio.t. an; die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate beträgt 4.4%.

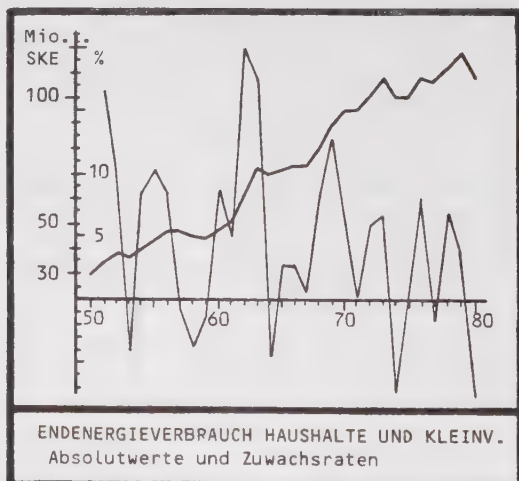


Abb. 15

Sehr steil war der Anstieg des EEV vor allem Anfang der 60-er Jahre (bis 1963) und 1968/69. Auch hier sind dieselben Zyklen wie bei den anderen Sektoren zu erkennen: bis 1953, 1957/58, 1964, 1974, 1980. Auffallend ist hier gegenüber den Sektoren der Industrie, daß die höchsten Zuwachsraten in die 60-er Jahre fallen, in den 70-er Jahren dagegen sind sie ähnlich gering bzw. geringer als in den 50-er Jahren (vgl. Abb.15).

Die Energieträger

Auch in diesem Sektor dominierten in den 50-er Jahren die festen Brennstoffe (1950: 89,2%), Strom und Gas waren 1950 lediglich mit jeweils 4,6% am EEV beteiligt; sie spielten neben den festen Brennstoffen keine große Rolle. Bis 1955 nahm der Anteil der Steinkohlen (Steinkohlebricketts, -koks) sogar noch von 1950: 55,7% auf 60 % zu, fiel dann aber rapide ab bis 1975: 5,8%. 1980 hatten die festen Brennstoffe zusammen nur noch einen Anteil von 6,7%.

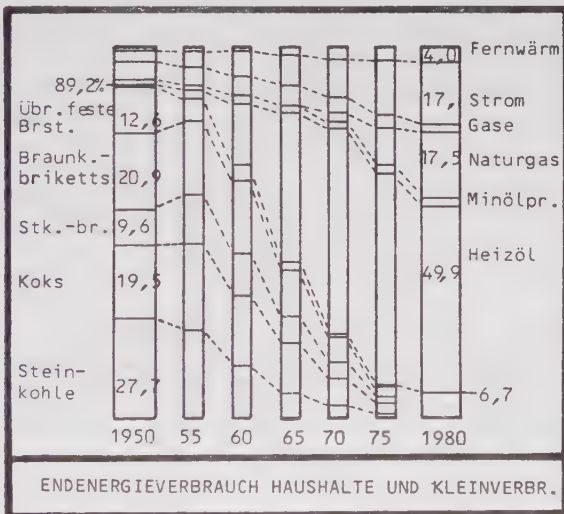


Abb. 16

Dominierender Energieträger ist 1980 das Heizöl, das vor allem von 1955 (2,5%) bis 1965 (40,2%) seinen Anteil sehr rasch vergrößerte. Die Naturgase spielen auch hier erst ab den 70-er Jahren eine Rolle; ihr Anteil war 1970: 2,3%, 1980 aber schon 17,3%. Der Anteil des Stroms stieg relativ kontinuierlich von 1950: 3,6% auf 1980: 17,0% an.

Wie auch bei einzelnen Industriesektoren ist hier ebenso beobachtbar, daß zwischen 1975 und 1980 der Anteil des Heizöls am Endenergieverbrauch absinkt, dagegen der Anteil der Naturgase

stark und der des Stroms gemäßigter wächst; auch in diesem Sektor wurde also nach der 'Ölkrise' 1973 verstärkt Heizöl substituiert. Desgleichen nimmt auch der Anteil der festen Brennstoffe in dieser Zeit weiter ab.

Wie im 1. Abschnitt bereits ausgeführt, wird dieser Sektor erst seit 1970 in der Statistik (Energiebilanzen) getrennt ausgewiesen. Diese Werte sind jedoch, nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, nur geschätzt. Im Folgenden werden nun, basierend auf diesen Werten, die wesentlichen Unterschiede zwischen den Haushalten und den Kleinverbrauchern herausgearbeitet.

Der Endenergieverbrauch der Haushalte

Der Endenergieverbrauch der Haushalte stieg von 1970: 61.7 Mio.t. SKE auf 1973: 67.9 Mio.t., fiel bis 1975 auf 61.9 M.t. ab und stieg dann wieder bis 1979 auf 73.8 Mio.t. an. Ein Rückgang des EEV gegenüber dem Vorjahr ergab sich also in den Jahren 1971, 1974, 1975, 1977.

Beim Endenergieverbrauch auch Energieträgern zeigt sich, daß im Jahre 1970 die festen Brennstoffe (Steinkohle, -koks, -briketts, Braunkohlebriketts und andere festen Brennstoffe; vgl. dazu Tabellen im Anhang) 29.9% einnahmen, ihr Anteil bis 1979 jedoch auf 8,6% absank. Demgegenüber vergrößerte sich der Anteil des Heizöls von 1970: 50.9% auf 1979: 55.6%, d.h. daß trotz der 'Ölkrise' 1973 der Anteil des Heizöls in diesem Sektor noch nach 1973 relativ stark angestiegen ist: bis 1977 stieg er an, danach erst nahm er wieder langsam ab. Relativ stark war auch der Anstieg des Anteils der Naturgase von 1970: 2.3% auf 1979: 17.1%, ebenso vergrößerte der Strom seinen Anteil von 8.6% auf 13.8%. Dominierender Energieträger in diesem Sektor ist jedoch weiterhin das Heizöl mit über 50%.

Der Endenergieverbrauch der Kleinverbraucher

Nachdem die Residualkategorie 'Haushalte und Kleinverbraucher' aufgelöst ist, handelt es sich bei den 'Kleinverbrauchern' um die neue Residualkategorie: in ihr sind jetzt alle Endenergieverbraucher, die nicht im Sektor Industrie, Verkehr oder bei den Haushalten (25) enthalten sind.

Der Endenergieverbrauch dieses Sektors betrug 1970: 34.0 Mio.t.SKE, 1979: 43.9 Mio.t. SKE. In den Jahren 1974 und 1977 ist hier ein Rückgang gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Insgesamt läßt sich sagen, daß der Sektor Haushalte und Kleinverbrauch in etwa 2/3 Haushalte und 1/3 Kleinverbrauch beim Endenergieverbrauch unterteilbar ist.

Bei den Energieträgern nehmen die festen Brennstoffe (1970: 10.0%, 1979: 3.0%) keinen so großen Anteil wie bei den Haushalten ein, jedoch ging auch hier ihr Anteil noch stark zurück. Dagegen ist der Anteil des Heizöls größer als bei den Haushalten; 1970 betrug er 61.5%, sank dann aber bis 1979 auf 53.5% ab (d.h. unter den des Heizöls bei den Haushalten). Der Anteil der Naturgase ist in etwa gleich groß wie bei den Haushalten (1970: 2.4%), steigt dann aber bis 1979 nicht ganz so stark an auf 11.6% (gegenüber 17.1% bei den Haushalten). Der Anteil des Stroms

liegt wesentlich höher: 1970 betrug er 12.9%, bis 1979 stieg er auf 18.0% an.

Gegenüber den Haushalten ergibt sich also folgender Unterschied: geringerer Anteil der festen Brennstoffe; anfangs höherer Anteil des Heizöls, dann jedoch bis 1979 Reduktion unter den Wert der Haushalte; der Anteil des Stroms ist hier knapp 1/3 höher als bei den Haushalten. Die Kleinverbraucher erweisen sich so in bezug auf Ölsubstitution als flexibler, sind jedoch auch am Verbrauch der 'neuen' Energieträger stärker beteiligt.

6. Die Verteilung der Energieträger auf die einzelnen Sektoren

In den vorangegangenen Abschnitten wurde die Analyse entsprechend der Gliederung der Energiestatistik in vertikaler Ebene nach Verbrauchsstufen (PEV bis EEV) und dann horizontal nach Verbrauchssektoren nachvollzogen; dieses Vorgehen berücksichtigt vor allem den Energieverbrauch der einzelnen Sektoren bzw. auf den einzelnen Stufen. Da sich jedoch in jüngster Zeit das Interesse bei Energieverbrauchsfragen zunehmend auch auf die Verbrauchsstruktur nach Energieträgern richtet (etwa bei Substitution von Öl) und um die strukturelle Entwicklung der einzelnen Energieträger nachvollziehbar zu machen, wird im Folgenden noch die Entwicklung nach Energieträgern dargestellt. Um diese Darstellung nicht zu unübersichtlich zu gestalten, werden die Energieträger des Endenergieverbrauchs gruppenweise zusammengefaßt zu:

- Kohlen
- Mineralölprodukten
- Gasen
- Strom.

Eine weitere Ausdifferenzierung ist hier nicht angebracht, da dies zum Teil schon in den anderen Abschnitten geschehen ist. Auch werden im Folgenden lediglich die Werte von 1950, 1973 und 1980 betrachtet, um so den Wandel in der Verbrauchsstruktur von 1950 bis zur 'Ölkrise' 1973 und die darauf folgenden Änderungen aufzeigen zu können.

Der Rückgang der Kohlen

Bei den einzelnen Verbrauchssektoren wurde schon ausgeführt, daß der Endenergieverbrauch an Kohlen (das sind: Steinkohle, -briketts, -koks, Braunkohlen und andere feste Brennstoffe) in der Zeit von 1950 bis 1980 wesentlich zurückging: von 69.7 Mio.t. SKE auf 27.2 Mio.t.SKE, was zu einer Verringerung des Anteils am Endenergieverbrauch von 80.3% auf 10.5% führte.

Tab.15: Endenergieverbrauch an Kohlen und anderen festen Brennstoffen nach Verbrauchssektoren

1000 t.SKE/%	1950	1973	1980
Industrie	29612/42.5	16512/52.4	18682/68.8
Verkehr	11315/16.2	970/ 3.1	100/ 0.4
HH und Klvbr.	26754/38.4	12529/39.8	7165/26.4
Mil. Dienstst.	1975/ 2.8	1481/ 4.7	1203/ 4.4
EEV	69656	31492	27150

Aus Tabelle 15 lassen sich folgende Tendenzen ablesen:

- am Rückgang der Kohlen war die Industrie nicht in dem Maße beteiligt wie die anderen Sektoren; sie hat von 1950 bis 1973 (relativ) weniger Kohle substituiert. Zwischen 1973 und 1980 hat sie ihren Anteil am EEV der Kohlen sogar absolut und relativ erhöht
- der Sektor Verkehr, der im Jahre 1950 immerhin noch einen Anteil von über 16 Prozent hatte, spielt bis 1973/80 keine Rolle mehr; zwischen 1973 und 1980 hält die Substitution von Kohlen sogar noch wesentlich an (der Anteil sank von 3.1% auf 0.4%)
- der Anteil des Sektors Haushalte und Kleinverbrauch ist 1950 bis 1973 etwa konstant geblieben; von 1973 bis 1980 fiel er jedoch stark ab von 39.8% auf 26.4%. Auch in diesem Sektor wurden also noch nach 1973 die Kohlen stark substituiert. Hierbei entfällt jedoch der größte Teil (etwa 80%) auf die privaten Haushalte
- der Anteil der militärischen Dienststellen hat sich von 1950 bis 1973 annähernd verdoppelt, stagnierte aber 1973 - 1980. Auch hier wurde also in den 50-er und 60-er Jahren (relativ) weniger Kohle substituiert.

1980 sind mehr als 90% des Endenergieverbrauchs auf die Sektoren Industrie und Haushalte (ohne Kleinverbrauch) entfallen; von 1973 - 1980 wurden im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch weiter Kohlen eingespart, im Sektor Industrie dagegen absolut mehr verbraucht. Insgesamt kann jedoch in dieser Zeit die Industrie das Einsparvolumen der anderen Sektoren nicht kompensieren; der absolute EEV an Kohlen ging von 1973 bis 1980 weiter zurück.

Der Aufstieg der Mineralölprodukte

Wie schon vorne beim PEV gezeigt, ist in der hier betrachteten Periode auch beim EEV der Anteil der Mineralölprodukte (hier: Erdöl roh, Motorenbenzin, Flugbenzin, Rohbenzin, Petroleum, Flugturbinenkraftstoff, Dieselkraftstoff, Heizöl leicht und schwer, Petrolkoks und andere Mineralölprodukte) sehr stark gestiegen: 1950 betrug ihr Anteil am EEV 3.2%, 1980 schon 53.6%.

In absoluten Werten wurden 1950: 4.5 Mio.t.SKE, 1980: 137.3 Mio. t.SKE verbraucht.

Tab.16: Endenergieverbrauch an Mineralölprodukten nach Sektoren

1000 t.SKE/%	1950	1973	1980
Industrie	540/12.1	36956/24.5	22693/16.5
Verkehr	3384/75.6	43657/28.9	55330/40.3
HH und Klvrbr.	467/10.4	67462/44.8	57057/41.6
Mil. Dienstst.	84/ 1.9	2909/ 1.9	2174/ 1.6
EEV	4475	150984	137255

Während 1950 bei den Mineralölprodukten eindeutig der Sektor Verkehr mit über 75% dominierte, sind 1973 die Haushalte und kleinverbraucher der absolut größte Verbraucher. Der Verkehr steht jetzt an zweiter Stelle, danach folgt die Industrie. Zwischen 1973 und 1980 senkten alle Sektoren außer dem Verkehr ihren absoluten Mineralölverbrauch ab: sehr stark die Industrie, weniger stark die Haushalte und Kleinverbraucher. Die militärischen Dienststellen sind auch hier ohne Bedeutung. Wesentliche Verbraucher 1980 sind die Haushalte und Kleinverbraucher und der Verkehr mit zusammen über 80% des Endenergieverbrauchs an Mineralölprodukten.

Die Gase

Die Entwicklung des Verbrauchs an Gasen war (vgl. dazu den Abschnitt über den PEV) in 2 Perioden zu unterteilen: in den 50-er und Anfang der 60-er Jahre handelte es sich dabei um erzeugte Gase (Klärgas, Gichtgas, Stadtgas, Kokereigas), ab Ende der 60-er Jahre und in den 70-er Jahren treten dann die Naturgase (Erdölgas, Erdgas, Flüssiggas, Raffineriegas, Grubengas) auf. Insgesamt betrug der Anteil der Gase am Endenergieverbrauch 1950: 9.2% (=8 Mio.t.SKE), 1980: 19 % (=48.9 Mio.t.SKE, davon 38.5 Mio.t.SKE Naturgase).

Tab.17: Endenergieverbrauch an Gasen nach Sektoren

1000 t.SKE/%	1950	1973	1980
Industrie	6589/82.2	24376/67.3	27212/55.7
Verkehr	43/ 0.5	43/ 0.1	98/ 0.2
HH und Klvrbr.	1384/17.3	11808/32.6	21549/44.1
Mil Dienstst.	-	-	-
EEV	8016	36227	48859

Bei den Verbrauchern treten praktisch nur die Industrie und die Haushalte und Kleinverbraucher in Erscheinung; sowohl 1950 als auch 1973 und 1980 war der Sektor Industrie absolut größter Endenergieverbraucher an Gasen. Jedoch vergrößerten die Haushalte und Kleinverbraucher ihren Anteil im gesamten Zeitraum beständig. Während jedoch die Industrie ihren Verbrauch an Gasen von 1973 bis 1980 nur wenig vergrößerte, verdoppelte sich der absolute Verbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher annähernd. Die wesentliche Steigerung des Verbrauchs an Gasen von 1973 bis 1980 ist also hauptsächlich auf das Wachstum der Haushalte und Kleinverbraucher zurückzuführen.

Der Stromverbrauch

Der Verbrauch an Strom stieg von 1950: 4.2 Mio.t.SKE (=4.8% des EEV) auf 1980: 38.1 Mio.t.SKE (=14.8%); auch der Strom als 'moderne' Energie vergrößerte seinen Anteil am EEV beträchtlich. Ebenso wie bei den Gasen treten auch hier die Sektoren Industrie und Haushalte und Kleinverbrauch als Hauptverbraucher auf; die anderen Sektoren sind in ihrer Bedeutung zu vernachlässigen.

Tab.18: Endenergieverbrauch Strom
nach Sektoren

1000 t. SKE/%	1950	1973	1980
Industrie	2857/68.8	16388/53.6	18212/47.9
Verkehr	203/ 4.9	1092/ 3.6	1308/ 3.4
HH und Klvr.	1093/26.3	13077/42.8	18533/48.7
EEV	4150	30557	38053

1950 war die Industrie absolut größter Endenergieverbraucher an Strom, auch 1973 ist sie noch deutlich in ihrem Anteil größer als die Haushalte und Kleinverbraucher. Während jedoch von 1973 bis 1980 die Industrie ihren Verbrauch nur noch wenig steigert, steigt der Anteil der Haushalte und Kleinverbraucher in dieser Zeit noch wesentlich: 1980 sind sie absolut größter Stromverbraucher. Auch beim Verkehr ist zwischen 1973 und 1980 eine leichte Zunahme des Stromverbrauchs (absolut) zu verzeichnen. Insgesamt haben jedoch die Haushalte und Kleinverbraucher in der gesamten Periode (1950 - 1980) ihren Stromverbrauch auf mehr als das 18-fache gesteigert, die Industrie dagegen lediglich auf etwa das 6-fache.

7. Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Nutzenergieformen

Energieverbrauch dient dazu, dem Verbraucher einen Nutzen zu verschaffen, also dem Verbraucher als Wärme (Raumheizung), Transport (Verkehr) oder Arbeit (Maschinen, Industrie) zur Verfügung zu stehen. Die Endenergie wird beim Verbraucher nochmals umgewandelt in Nutzenergie, d.h. die Dienstleistung, die er eigentlich von Energie erwartet: eben warmes Wasser, geheizte Räume, Antrieb für das Auto bzw. für Maschinen. Als letzte Stufe unserer Analyse ist also der 'Bedarf' an Nutzenergien zu betrachten.

Die Auswahl unter den verschiedenen, angebotenen Endenergien durch den Endverbraucher ist ein ökonomisches Problem: welchen Preis für welche Leistung. Nicht jedoch die Auswahl der Nutzenergie. Der Nutzen 'Raumheizung' läßt sich mittels vieler Endenergieträger erzielen: Kohleheizung, Ölzentralheizung, Stromheizung, um nur einige zu nennen. Für unsere weitere Analyse ist es deshalb wichtig, den Nutzenergiebedarf zu kennen, da

eben dies der eigentliche 'Bedarf' ist, der mit z.T. sehr verschiedenen Energieträgern oder auch anders gestillt werden kann (vgl. dazu Meyer-Abich 1979).

Grundsätzlich lassen sich 3 verschiedene Nutzenergieformen unterscheiden:

- Licht und Kraft
- Raumheizung (Niedertemperaturwärme)
- Prozeßwärme (höher als 200 Grad Celsius)

Gliedert man den Endenergieverbrauch der Bundesrepublik nach Anwendungsgebieten, so ergibt sich folgendes Bild:

Tab.19: Endenergieverbrauch der Bundesrepublik
nach Anwendungsgebieten (1975)

proz. Anteile	Ind.	Haush.	Klvbr.	Verk.	Insg.
Raumheizung	14	79	75	5	40
Prozeßwärme	75	17	20	-	35
Licht/Kraft	11	4	5	95	25

Quelle: Dolinski/Labahn 1979; 69

Die Raumheizung

Innerhalb des Anwendungsgebietes Raumheizung, das insgesamt einen Anteil von etwa 40% am Endenergieverbrauch hat, dominieren eindeutig die Haushalte und Kleinverbraucher mit ca. 75%. Bezogen auf den Endenergieverbrauch (40% Raumheizung) entfallen dabei auf die Haushalte 19%, auf die Kleinverbraucher 15%, die Industrie 5%, der Verkehr bleibt unter 1%. Wichtigster Anwendungsbereich ist jedoch der Sektor Haushalte und Kleinverbrauch.

Prozeßwärme

Die Prozeßwärme nimmt insgesamt einen Anteil von etwa 35% am EEV ein; davon entfallen auf die Industrie 27%, Haushalte und Kleinverbraucher haben jeweils einen Anteil von etwa 4%, der Verkehr entfällt hier ganz. Weitaus wichtigster Verbraucher hier ist die Industrie.

Licht/Kraft

Licht und Kraft sind am Endenergieverbrauch mit ca. 25% beteiligt, den größten Teil davon verbraucht der Sektor Verkehr (19%), die Industrie verbraucht etwa 4%, Haushalte und Kleinverbraucher zusammen unter 2%.

Jedem Verbrauchssektor läßt sich also eine hauptsächlich benötigte Nutzenergieform zuordnen: der Sektor Verkehr braucht hauptsächlich Kraft, der Sektor Haushalte und Kleinverbrauch Niedertemperaturwärme, die Industrie Prozeßwärme. Ähnliche Zahlen wie die hier von Dolinski/Labahn vorgestellten schätzen auch Pestel u.a. (1978). Für 1974 gehen sie von folgender Verteilung aus: Niedertemperaturwärme 50-54%, Hochtemperaturwärme 20-24%, Beleuchtung 1%, Antrieb von Maschinen 6%, Antrieb von Fahrzeugen 18%, Informationsübermittlung ca.1%.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß der weitaus größte Anteil des Endenergieverbrauchs zur Bereitstellung von Niedertemperaturwärme genutzt wird; einschließlich der Hochtemperaturwärme beträgt der Anteil des Wärmebedarfs am Endenergieverbrauch etwa $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$, Wärme- und Kraftbedarf machen etwa 90% des Endenergiebedarfs der Bundesrepublik aus.

2. Kapitel :

DIE DETERMINANTEN DES ENERGIEVERBRAUCHS DER

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Der Ansatz

Die Diskussion zur Berechnung bzw. zum Nachweis der Determinanten des Energieverbrauchs ist in ihren wesentlichen Kernpunkten eine Diskussion der für den Energieverbrauch relevanten Prognosemethoden: läuft doch die Begründung fast jeder Prognose darauf hinaus, eine vergleichbare Vergangenheitsentwicklung (in unserem Falle des Energieverbrauchs) auf die Zukunft zu übertragen (Henschel 1978; 112). Im Folgenden werden nun, ausgehend von einer kurzen Darstellung der für diesen Zweck relevanten und gebräuchlichen Prognosemethoden, diese quantitativen Verfahren diskutiert. Ihr Ziel ist es, in der Vergangenheit konstante (und somit extrapolierbare) Strukturen aufzudecken, um so zu verwertbaren Kenngrößen für Prognosen zu kommen. Diesen Zusammenhängen muß verstärkte Aufmerksamkeit zuteil werden: aufgrund der seit etwa 1967/68 andauernden und in den letzten Jahren (seit 1973, 'Ölkrise') verstärkt geführten Diskussion ist der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch stark ins Blickfeld der Öffentlichkeit getreten, wobei jedoch sehr oft (26) die Voraussetzungen bzw. Grundlagen dieser Verfahren zugunsten eines leichtverständlichen, klaren (dadurch aber oft verzerrenden) Ergebnisses in den Hintergrund traten. Dadurch ergaben sich für die (politische) Diskussion dieses Zusammenhangs in der Bundesrepublik (wie auch in anderen Industrieländern) folgenschwere Konsequenzen, wie noch gezeigt werden wird.

Die meisten dieser Methoden lassen sich sektoral wie auch global (im Sinne von gesamtwirtschaftlich) anwenden; da es uns hier im wesentlichen um die Darstellung der Methodik geht, werden wir uns darauf beschränken, diese Methoden am Beispiel des Zusammenhangs von Bruttosozialprodukt (BSP) und Primärenergieverbrauch (PEV) aufzuzeigen und zu diskutieren. Zweifelsohne wäre eine solche methodische Diskussion auch an weniger hoch aggregierten Größen (wie etwa der Nettoproduktion der Industrie oder einzelner Zweige und ihrem Endenergieverbrauch) möglich. Da jedoch in der öffentlichen Diskussion meist BSP und PEV die Bezugsgrößen sind, sollen diese auch hier verwendet werden.

Daran schließen sich dann allgemeinere Überlegungen zum Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch an, d.h. der Stellenwert von Energie in unserem Wirtschaftssystem wird benannt und diskutiert. Basierend auf den Ergebnissen dieser Diskussion und auf der Kritik der Methoden wird im letzten Teil des Kapitels am Beispiel der Industrie (27) die qualitative Isolation einiger Determinanten des Energieverbrauchs als Nachweis der Richtigkeit der vorangestellten Überlegungen erfolgen, um so von einer rein statistischen Betrachtung (Berechnungsmethoden) zu einer inhaltlichen Diskussion des Zusammenhangs von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch zu kommen (vgl. zum Problem inhaltlich - statistisch: Flaskämper 1933) (28).

Die Prognosemethoden

Die Begründung fast jeder Prognose läuft (nach Henschel 1978; 112) darauf hinaus, die Vergangenheitsentwicklung zu analysieren und sie auf die Zukunft zu übertragen. Es gilt also bei Prognosen, Strukturen in der Vergangenheit zu untersuchen, konstante Strukturmerkmale aufzudecken und mit diesen die zu prognostizierende Größe in die Zukunft zu extrapolieren.

Nach Rothschild (1969; 166) lassen sich Prognosen in 'bedingte' und 'unbedingte' unterteilen. Bei unbedingten Prognosen wird dem Verlauf der zu prognostizierenden Größe in der Vergangenheit eine Kurve angepaßt und diese (ohne die Determinanten bzw. Interdependenzen zu untersuchen oder zu benennen) mittels Trendextrapolation in die Zukunft projiziert (29). Demgegenüber verlagert eine bedingte Prognose das Problem der Vorausschätzung einer Variablen von der abhängigen auf die unabhängige Variable: bedingte Prognosen einer Größe werden so (etwa mittels Verhältniszahlen) an eine andere Variable geknüpft (die unabhängige Variable); deren Entwicklung muß entweder vorgegeben sein oder mittels unbedingter Prognose ermittelt werden (vgl. dazu auch Henschel 1978; 113 ff., der statt bedingter und unbedingter Prognose von univariaten und multivariaten Verfahren spricht). Auch Henschel weist darauf hin, daß bei multivariaten Verfahren (bedingte Prognosen) die letzte verursachende Größe jedoch univariat (unbedingt) geschätzt werden muß. Eine Ausnahme bilden hier lediglich unabhängige Variablen mit Vorlauf (lead).

Methodisch wird bei der Trendextrapolation so vorgegangen, daß der Funktionstyp vorgegeben wird, mittels der Methode der kleinsten Quadrate die Funktion an die vorgegebenen Werte angepaßt wird und diese Funktion dann über den Stützpunktbereich hinaus in die Zukunft verlängert wird (vgl. Graff 1977). Welche Funktion dabei gewählt wird, ist dem Prognostiker überlassen. Die Auswahl der Funktionen ist relativ groß (vgl. Graff 1977; 85-128). Daß eine Prognose dieses Typs nicht unproblematisch ist, ist offensichtlich: untersucht diese Methode doch keineswegs die Determinanten der zu prognostizierenden Größe in der Vergangenheit, projiziert aber

diese Determinanten und Interdependenzen in die Zukunft, ohne sie zu kennen und ihre Gültigkeit für die Zukunft zu untersuchen. Strukturbrüche können mit dieser Methode weder in der Vergangenheit noch in der Zukunft erkannt werden, auch kann diese Methode keinesfalls dazu dienen, langfristige Prognosen zu erstellen. Lediglich bei sehr kurzfristigen Entwicklungen ist unter der Annahme einer sehr hohen Systemstabilität (und somit unter Ausschluß von Brüchen in der Entwicklung) mittels dieser Methode die Möglichkeit gegeben, den Trendverlauf vorherzusagen.

Insofern bieten also die unbedingten Prognosen wenig Möglichkeiten. Bedingte Prognosen, deren Voraussetzung eine Analyse der Strukturen der Vergangenheit ist, bieten hier bei den quantitativen Verfahren (qualitative Verfahren spielen bei Energieprognosen keine Rolle. Vgl. zu diesen Verfahren Rothschild 1969; 170) mehrere Möglichkeiten: bestimmte Strukturinformationen lassen sich durch Vergleich der Wachstumsraten, des absoluten Zuwachses, Indexzahlen, Verhältniszahlen u.ä. gewinnen. In der Diskussion um den Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch haben sich dazu vor allem zwei Verfahren durchgesetzt: die Berechnung des Elastizitätskoeffizienten und die Regressionsmethode. Diese beiden Verfahren spielen auch bei Prognosen des Gesamtsystems (der Gesamtwirtschaft) eine Rolle, wie sie von den Wirtschaftsforschungsinstituten geleistet werden (vgl. DIW/EWI/RWI 1977; 2,8 ff.).

Der Elastizitätskoeffizient

Die Methode der Elastizitätskoeffizientenbetrachtung geht von folgender Überlegung aus: Aus vorliegenden Zeitreihen (in unserem Falle BSP und PEV) wird für einen bestimmten Zeitraum das Verhältnis der Zuwachsraten untersucht. Es wird untersucht, um wieviel Prozent die abhängige Variable (hier: PEV) wächst, wenn die unabhängige Variable (BSP) um 1 Prozent zunimmt. Man bildet also den Koeffizienten aus dem Verhältnis der Zuwachsraten von unabhängiger und abhängiger Variablen. Die Berechnung erfolgt nach der Gleichung:

$$E_e = \frac{\frac{t_n - t_0}{t_n - t_0} \sqrt{\frac{PEV_n}{PEV_0} - 1}}{\frac{t_n - t_0}{t_n - t_0} \sqrt{\frac{BSP_n}{BSP_0} - 1}}$$

Dabei bedeuten: E_e = Elastizitätskoeffizient, PEV_n = PEV im Jahre n, PEV_0 = PEV am Anfang des Betrachtungszeitraumes, BSP_n = BSP am Ende, BSP_0 = BSP am Anfang des Betrachtungszeitraumes n (nach Burchard 1968; 30. Vgl. auch Burchard/Müller-Michaelis 1967; 81). Berechnet werden nach der Zinseszinsformel die durchschnittlichen jährlichen Zuwachsraten des Primärenergieverbrauchs und des Bruttosozialprodukts über einen bestimmten Zeitraum, das Verhältnis dieser beiden Zuwachsraten ergibt den Elastizitätskoeffizienten.

Beispiel für die Berechnung:

	1950	1975
PEV(Mio.t.SKE)	135.5	347.7
BSP(Mrd.DM,'62)	143.6	574.8

$$E_e = 0.038 / 0.057 = 0.67$$

Wie das Beispiel zeigt, ist die Berechnung des Koeffizienten relativ einfach. Die Formel ist, trotz ihres relativ komplizierten Aussehens, leicht handhabbar, was sehr vorteilhaft für den Gebrauch der Methode ist.

Betrachten wir nun, was hier eigentlich errechnet wird: beim Energieverbrauch wird die über dem Bruchstrich angegebene durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (im Beispiel: 3.8%) errechnet; ebenso beim BSP (5.7%). Dividiert man die so erhaltenen durchschnittlichen Wachstumsraten, so erhält man den Elastizitätskoeffizienten für den betrachteten Zeitraum. Dieser sagt aus, daß wenn das BSP von 1950 bis 1975 im Durchschnitt um 1% gestiegen ist, der PEV um durchschnittlich 0.7% gestiegen ist. Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch hängen also nach dieser Berechnungsmethode relativ eng zusammen, woraus (nach Burchard 1968; 31) gefolgert werden kann, daß weiteres Wirtschaftswachstum in der Bundesrepublik in Zukunft auch weiter steigenden Energieverbrauch (in der Größenordnung von 70% des Anstiegs des BSP) erfordern wird.

Würde man dieser Argumentation folgen, so ergäbe sich die Notwendigkeit, Energie für weiteres Wachstum bereitzustellen. Auffallend ist jedoch bei dieser Methode, daß für den gesamten Betrachtungszeitraum nur zwei Werte in die Berechnung eingehen: der Anfangs- und Endwert des Untersuchungszeitraumes. Daraus resultiert das Problem der Wahl des Anfangs- und Endpunktes: inwiefern verfälscht z.B. der Wert des Jahres 1975 die Berechnung? 1975 war wirtschaftlich ein Rezessionsjahr, das BSP liegt unter dem der Jahre 1973 und 1974.

Aus diesen Gründen ist zu fragen, ob die Berechnung des Koeffizienten über kürzere Zeiträume keine bessere Grundlage darstellt und die zwischen Anfangs- und Endwert liegende Periode nicht besser abbildet:

<u>Zeitraum</u>	<u>Elastizitätskoeffizient</u>
1950-75	0.67
1950-73	0.72
1950-54	0.62
1955-59	0.24
1960-64	1.02
1965-69	0.99
1970-75	0.39

Wie man dieser Tabelle entnehmen kann, kommt man - je nach Wahl des Betrachtungszeitraumes - auf sehr verschiedene Koeffizienten: bei relativ hohen Wachstumsraten des BSP wie etwa in der 2. Hälfte der 50-er Jahre ist der Koeffizient relativ klein (0.24), in den 60-er Jahren ist der Koeffizient größer, obwohl die Wachstumsraten kleiner waren als in den 50-er Jahren. Schon diese Tabelle mit stark schwankenden Koeffizienten läßt den Schluß zu, daß mit Sicherheit noch andere Faktoren als das BSP das Wachstum des Energieverbrauchs beeinflussen. Auch wird hier deutlich, daß die

Linearität des Zusammenhangs zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch (Elastizitätskoeffizient 1950-1975: 0.7) keineswegs eine hinreichende Beschreibung des Zusammenhangs sein kann und somit auch keineswegs daraus auf die Zukunft geschlossen werden kann (30). Aus dieser Tabelle ist jedoch zu entnehmen, woher der bei vielen Autoren (etwa Friderichs 1977. Mobil Oil AG 1979) zitierte Elastizitätskoeffizient von ca. 1 als derzeit 'gültige' Maßzahl des Zusammenhangs kommt: es handelt sich dabei nur um den Koeffizienten der 60-er Jahre, die anderen Jahre (mit ihren anderen Bedingungsfaktoren!) bleiben ausgespart.

Die Problematik der Elastizitätskoeffizientenbetrachtung läßt sich noch weiter treiben: betrachtet man die jährlichen Koeffizienten von 1950 bis 1975, so zeigt sich, daß anhand dieser Werte keine einigermaßen gleichmäßige Trendentwicklung festzustellen ist (31):

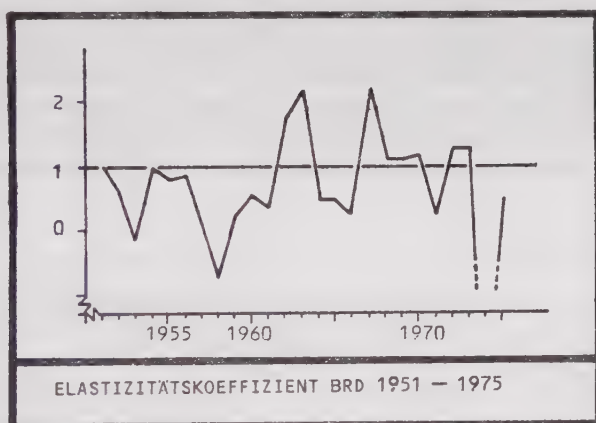


Abb. 17

Wenngleich sich aufgrund dieser Werte kein eindeutig interpretierbares Bild ergibt, so ist doch mit Horn (1978; 6) die Behauptung von Schmitt/Schürmann zurückzuweisen, daß sich "im Grunde überhaupt keine sinnvollen Aussagen mehr ermitteln (lassen), weil z.T. keine gleichförmigen Bewegungen zwischen den Wachstumsraten vorgelegen haben" (Schmitt/Schürmann 1978; 148). Deutlich zeigt Horn, daß - benutzt man gleitende 5-Jahresdurchschnitte - sich sehr wohl gleichförmige Bewegungen nachweisen lassen: in den 50-er Jahren war der Elastizitätskoeffizient unter eins, in den 60-er Jahren darüber. Horn zeigt auch sehr deutlich, daß zwischen Elastizitätskoeffizient und jährlicher Veränderung der Energiepreise (auch in gleitenden 5-Jahresschritten) ein (negativer) Zusammenhang besteht: je kleiner der Anstieg der Preise, desto größer der Elastizitätskoeffizient. "Die Energiepreisentwicklung ist somit zweifellos ein signifikanter Faktor für die Entwicklung der Relation von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch" (Horn 1977; 7). Auf diesen, bei Horn auf einer sehr hoch aggregierten Ebene mittels Korrelationsrechnung ermittelten Zusammenhang werden wir im weiteren noch zurückkommen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Berechnung des Elastizitätskoeffizienten über einen längeren Zeitraum hinweg zu keinen brauchbaren Ergebnissen führt, da hier durch die Berechnung des Koeffizienten der Durchschnitte die Spezifika der zu betrachtenden Periode 'glattgebügelt' werden. Außerdem ist zu beachten, daß bei dieser Methode zwischen abhängiger und unabhängiger Variablen eine lineare Abhängigkeit unterstellt wird. Bezogen auf den Energieverbrauch heißt das, daß Energie hier als limitationaler Produktionsfaktor angesehen wird. Daß dies nicht der Fall ist, wird noch gezeigt werden.

Auch muß Burchard widersprochen werden, daß "das Verfahren brauchbare Ergebnisse unter der Voraussetzung, daß der Prognosezeitraum nicht zu lange ist" (Burchard 1968; 31), liefern würde. Dies wäre nur der Fall, wenn eine relativ hohe Systemstabilität vorliegen würde, die aber im Falle des Energieverbrauchs offensichtlich nicht gegeben ist: gerade in letzter Zeit (seit 1973) haben sich auf dem Energiemarkt wesentliche Strukturbrüche ergeben. Diese aber aufzuzeigen, ist der Elastizitätskoeffizient nicht in der Lage. Auch konstruiert er zwischen den beiden zu betrachtenden Größen einen Zusammenhang, der andere Determinanten eliminiert. Anhaltspunkte für diese Elimination liefert die Berechnung der jährlichen Elastizitätskoeffizienten, wenngleich sich auch hier ergibt, daß sich so lediglich Hinweise auf andere Determinanten zeigen, diese sich aber nicht ermitteln lassen.

Die Regressionsmethode

Als weiteres Verfahren der Ermittlung des Zusammenhangs von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch wird häufig die Regressionsmethode (der Regressionskoeffizient) benutzt. In einem Schaubild wird auf der x-Achse (Abszisse) das BSP (in konstanten Preisen), auf der y-Achse (Ordinate) der PEV eingetragen. So können in dieses Schaubild die einzelnen Punkte der Vergangenheitseentwicklung der Bundesrepublik aufgetragen werden. Dann wird für diese Punkte nach der Methode der kleinsten Quadrate (OLS) eine Trendgerade ermittelt, deren Steigung das durchschnittliche Verhältnis des Zuwachses von BSP und PEV ausdrückt (hier konkret für die Zeit von 1950-1975: 0,5; vgl. Abb.18). Während der Elastizitätskoeffizient den jeweiligen Durchschnitt der Zuwachsraten zueinander ins Verhältnis setzt, drückt der Regressionskoeffizient das DURCHSCHNITTICHE Verhältnis der beiden Faktoren aus. Aber auch dieses Verfahren konstruiert ein lineares Verhältnis, für eine Fortschreibung in die Zukunft gelten ähnliche Einwände wie beim Elastizitätskoeffizienten: das Verfahren ist nicht in der Lage, bestimmte Trendbrüche aufzuzeigen. Auch hier ergibt sich lediglich ein funktionaler Zusammenhang zwischen den beiden Variablen, über weitere Einflußfaktoren wird nichts ausgesagt. Auch als Prognoseverfahren muß es, im Gegensatz zur Meinung von Burchard (1968; 29) ausscheiden, da es weder Strukturänderungen noch Trendbrüche aufzeigen kann; im Gegenteil diese praktisch einebnen. Energie wird auch hier zum limitationalen Produktionsfaktor, da der Schluß aus diesen Berechnungen nur sein kann, daß für weiteres Wachstum Energie in einem bestimmten Verhältnis bereitgestellt werden muß.

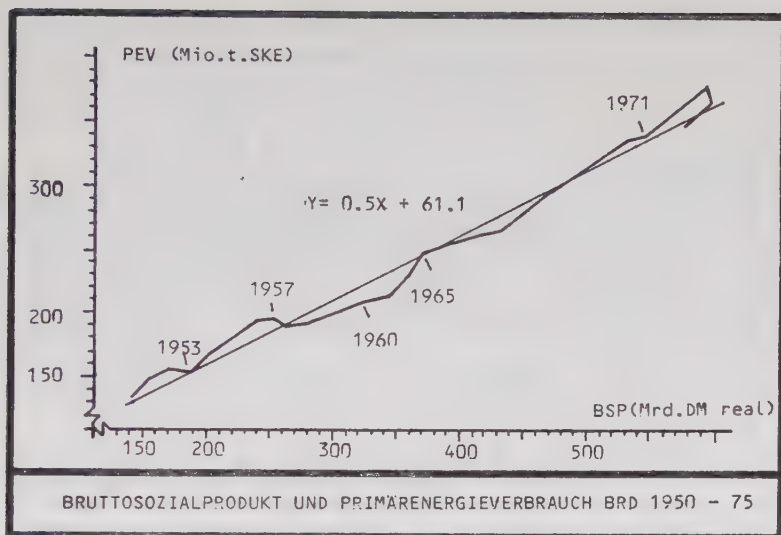


Abb. 18

Der Korrelationskoeffizient

In diesem Zusammenhang muß noch kurz auf die Berechnung des Korrelationskoeffizienten eingegangen werden. Bei der Berechnung des Regressionskoeffizienten läßt sich nach Burchard (1968; 28) als Maßzahl des Zusammenhangs zwischen den beiden Variablen der Korrelationskoeffizient (Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient) r berechnen, der ein Maß für Richtung und Stärke des Zusammenhangs sein soll. Für die Zeit von 1950 - 1966 errechnet Burchard ein r von 0.994, d.h. $r^2 = 0.998$, woraus folgt, daß "nur 1.2% der Streuung der Energieverbrauchswerte nicht auf Änderungen der BSP-Werte zurückzuführen sind" (Burchard 1968; 28). Zwar ist der Korrelationskoeffizient ein Maß für Stärke und Richtung des Zusammenhangs, wie Burchard beschreibt, jedoch entstammt dieses Instrument der stochastischen Statistik, d.h. der Statistik, die sich mit Stichproben und ihren Verteilungen beschäftigt. Keinesfalls darf der Korrelationskoeffizient auf Zeitreihen angewandt werden, da er lediglich in der Lage ist, funktionale Zusammenhänge (d.h. zahlenlogische) aufzuzeigen, die Sachlogik aber (Kausalität, Determinanten) außer acht läßt. Da es sich aber hier um eine Zeitreihe handelt, die keineswegs zufällig zustande kam und bei der es sich um keine Verteilung handelt (wie etwa beim Zusammenhang zwischen der Größe der Eltern und der der Kinder), ist die Methode des Korrelationskoeffizienten für unsere Zwecke kein geeignetes Instrument der Ermittlung der Determinanten (im sachlogischen Sinne).

Die Folgen der Anwendung dieser Methode sind leicht aufzuzeigen: Berechnet man den Korrelationskoeffizienten der Jahre 1950 - 1975, so erhält man einen ähnlich hohen Wert wie Burchard. Der Schluß

jedoch, den Burchard zieht, daß nur 1.2% der Streuung der Energieverbrauchswerte nicht auf die Streuung der BSP-Werte zurückzuführen ist, muß mit obiger Argumentation zurückgewiesen werden. Dies hieße, daß das BSP praktisch die einzige Determinante des PEV wäre, mithin also auch hier Energie limitationaler Produktionsfaktor wäre und es so keine Möglichkeit gäbe, Produktion bzw. Wachstum bei weiter sich verknappender Energie (32) aufrechtzuerhalten.

Festzuhalten ist, daß der Korrelationskoeffizient kein geeignetes Maß zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch ist; ebensowenig kann er dazu beitragen, die Determinanten des Energieverbrauchs zu isolieren. Dies gilt auch für die Berechnungen von Horn (1978), der den Korrelationskoeffizienten zwischen Elastizitätskoeffizient und Energiepreis errechnet (und auf einen Wert von -0.6 kommt, woraus er schließt, daß "etwa ein Drittel der Varianz des Elastizitätskoeffizienten auf Energiepreisänderungen zurückgeführt werden kann", ebd. p.7) wie auch für Schmitt/Schürmann, die Originalwerte und gleitende Durchschnitte korrelieren (1978; 151).

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die hier geschilderten Methoden uns keineswegs in die Lage versetzen, den Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum in irgend einer Form nachzuweisen bzw. die Determinanten dieses Zusammenhangs zu bestimmen. Es ergab sich lediglich, daß andere Determinanten als das BSP im Spiel sein müssen; auch haben diese Methoden Energie als limitationalen Produktionsfaktor vorgegeben. In der Literatur besteht dagegen einhellig die Meinung, daß der Stellenwert von Energie in einem ökonomischen System bis jetzt keineswegs geklärt ist (33). Zu fragen ist also, welche Rolle Energie in unserer Gesellschaft bzw. Wirtschaft spielte und noch spielt. Es ist zu klären, welche Determinanten den Energieverbrauch in der Vergangenheit bestimmten. Erst dann besteht die Möglichkeit, durch Abwägung der in Zukunft zu erwartenden Konstellationen eine fundierte (wenngleich hier innerhalb dieser Arbeit keine quantitative) Prognose zu erstellen. Der folgende Abschnitt muß sich deshalb mit der Analyse des Energieverbrauchs und seiner Determinanten in der Vergangenheit der Bundesrepublik befassen.

Die Analyse der Vergangenheitsentwicklung

Zweifelsohne besteht zwischen wirtschaftlichem Wachstum und Energieverbrauch ein Zusammenhang. Dieser Zusammenhang kann jedoch nicht auf ein lineares Verhältnis reduziert werden. So schwankt etwa der Energieverbrauch pro Kopf in Ländern mit ähnlich hohem Industrialisierungsgrad und Pro-Kopf-Einkommen beträchtlich (34). Schon daraus ergibt sich, daß andere Faktoren eine Rolle spielen müssen, die länderspezifisch untersucht werden müssen. Dies soll im Folgenden für die Bundesrepublik geschehen.

Betrachtet man das Schaubild der Indices des Bruttonationalprodukts und des Primärenergieverbrauchs für die Bundesrepublik 1950 - 1975, so wird schon daraus deutlich, daß sich BSP und PEV keineswegs immer parallel entwickelt haben. In einzelnen Perioden (schraffierte Flächen) ist der PEV wesentlich geringer gestiegen als das BSP (35):

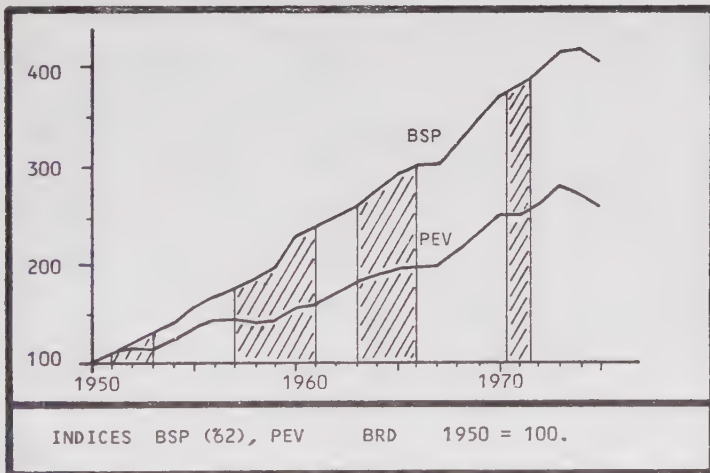


Abb. 19

Über den gesamten Zeitraum betrachtet stieg das BSP (in Preisen von 1962; 1950=100.) auf 1975: 400.3, der PEV auf 256.6. Das BSP ist also in dem bezeichneten Zeitraum auf das 1.6-fache des Wertes des PEV angestiegen, oder, anders formuliert: 1975 wurde mit relativ weniger Energie (wertmäßig) derselbe Output erreicht wie 1950. Das heißt aber nichts anderes, als daß der spezifische Energieeinsatz je Einheit des BSP gesunken ist. Brauchte man im Jahre 1950 noch 0.94 t.SKE, um 1000 DM des BSP zu erwirtschaften, so wurden 1975 nur noch 0.61 t.SKE dafür benötigt. Energie wurde

also 1975 wesentlich effizienter eingesetzt als 1950.

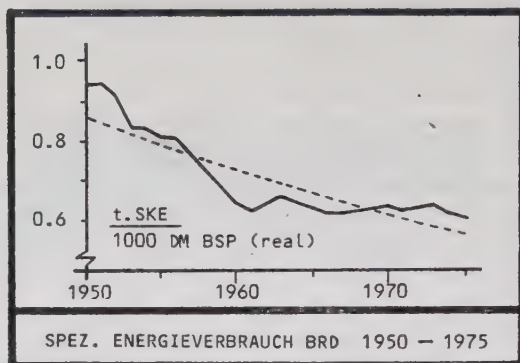


Abb. 20

Dies zeigt sich auch in dem Schaubild: der spezifische Energieverbrauch betrug 1975 nur etwa 65% des Wertes von 1950; die Energieproduktivität (der Kehrwert des Index des spezifischen Energieverbrauchs) ist also um 54% gestiegen.

Aus dem Schaubild läßt sich auch entnehmen, daß diese Entwicklung nicht kontinuierlich verlaufen ist: deutlich lassen sich hier 2 Perioden unterscheiden. Die erste Periode dauert von 1950 bis etwa 1961, in der der spezifische Energieverbrauch relativ stark und kontinuierlich gefallen ist (von 1950: 0.94 t. SKE je 1000 DM BSP auf 1961: 0.62 t.SKE); in der 2. Periode ab etwa einschließend 1962 ist dagegen in etwa der spezifische Energieverbrauch gleichgeblieben. Es ist hier noch auf die starke Verbesserung des spezifischen Energieverbrauchs in den Jahren 1953, 1957-1961, 1964-1966 und 1974-75 hinzuweisen; es sind dies die Jahre, in denen der jährliche Elastizitätskoeffizient (notwendigerweise) sehr niedrig war. Im Gegensatz dazu ist der PEV in den Jahren 1954-56, 1962-63, 1968-70 und 1972-73 parallel bzw. sogar stärker als das BSP gestiegen. Grundsätzlich bleibt jedoch folgende Tendenz festzuhalten: bis 1961 trendmäßig fallender spezifischer Energieverbrauch (steigende Energieproduktivität), ab 1962 praktische Stagnation mit geringen Schwankungen.

An der Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs wird auch deutlich, was im vorigen Abschnitt den dort beschriebenen Methoden als Negativum zur Last gelegt wurde: hier zeigt sich sehr deutlich ein Abknicken des Trendverlaufs im Jahre 1961, d.h. ein Trendbruch. Dies zeigt auch, daß es nicht realitätsgerecht ist, das durchschnittliche Absinken des spezifischen Energieverbrauchs über den gesamten Zeitraum auszurechnen (36). Denn gerade diese Meßgröße deutet darauf hin, daß die Bedingungen der Anwendung von Energie in den 60-er Jahren andere waren als in den 50-er Jahren.

Schon nach dieser kurzen Analyse der vergangenen Entwicklung anhand des spezifischen Energieverbrauchs zeigt sich also, daß

- Energie kein limitationaler Produktionsfaktor ist (der Fak-

toreinsatz von Energie hat sich während der betrachteten Periode gesamtwirtschaftlich verändert)

- sich sehr wohl trendmäßige Entwicklungen zwischen hoch aggregierten Größen nachweisen lassen (37).

Relativ klar scheinen die Determinanten für diesen Strukturbruch: wie Horn (1978; 7) und auch andere (38) nachweisen, herrscht in den 50-er Jahren steigendes Energiepreinsniveau vor, wohingegen in den 60-er Jahren durch Eindringen des billigen Heizöls (vgl. dazu den Strukturwandel der Energieträger beim Energieverbrauch, Kap. 1) die Energiepreise konstant blieben bzw. sogar z.T. real fielen. Sicher scheint also, daß steigende Energiepreise den Faktoreinsatz von Energie beeinflussen: in Zeiten steigender Energiepreise fällt gesamtwirtschaftlich der spezifische Energieverbrauch (steigt die Energieproduktivität), bei fallendem oder gleichbleibendem Energiepreis stagniert bzw. steigt der spezifische Energieverbrauch.

Aus dem Schaubild der Indices des BSP und PEV (Abb. 19) geht hervor, daß in der Bundesrepublik eine "Entkoppelung" (Müller/Stoy 1978b) längst stattgefunden hat. Diese Entkoppelung beschränkte sich lediglich auf die 50-er Jahre, in den 60-er Jahren ist dagegen eine relativ starke Koppelung partiell festzustellen. Hier wird auch verständlich, wieso in der Öffentlichkeit bzw. der öffentlichen Diskussion die Koppelung von BSP und Energieverbrauch als fest zusammenhängend gesehen wird: viele Autoren beschränken ihre Analyse auf die 60-er Jahre (39), andere wiederum (etwa Mobil Oil AG 1979) extrapolieren kühn die aus der Betrachtung der 60-er Jahre gewonnenen Erkenntnisse auf die 50-er Jahre, ohne diese zu analysieren (40). Daß diese Entkoppelung selbst bei einer Durchschnittsbetrachtung über den gesamten Zeitraum vorhanden war, läßt sich leicht mittels einer Trendanalyse nachweisen (41): Unterstellt man, daß der spezifische Energieverbrauch sich in Zukunft weiter so entwickeln wird, wie er sich in den letzten 25 Jahren (1950 - 1975) trendmäßig entwickelt hat (vgl. Abb. 20, gestrichelte Linie), und gibt man für das BSP bestimmte Zuwachsraten vor (bis 1990: 4% pro Jahr, bis 2000: 3%, ein sehr optimistischer Ansatz), so läßt sich über diese Vorgabe der unabhängigen Variablen BSP die abhängige Variable PEV ermitteln. Nach dieser Rechnung steigt der PEV (über den spezifischen Energieverbrauch gekoppelt an das BSP) bis 1990 um 2.3% pro Jahr, bis 2000 hingegen nur noch um 1.8% pro Jahr.

Sehr deutlich wird in Abb.21, daß - unterstellt man eine Fortschreibung der Trends der letzten 25 Jahre - eine Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch schon längst stattgefunden hat: während das BSP steil nach oben ansteigt, verbleibt der PEV bei annähernd linearem Wachstum.

Daß dies keine Prognose sein kann, ist offensichtlich. In dieser Trendanalyse werden lediglich bestehende Trends in die Zukunft fortgeschrieben, auch kann keineswegs davon ausgegangen werden, daß der spezifische Energieverbrauch sich in Zukunft weiter so entwickeln wird, wie sich dies aus der trendmäßigen Abbildung der Vergangenheit ergab.

Zweifelsohne ist es wenig sinnvoll, die Analyse auf dieser hochaggregierten Ebene fortzusetzen. Im Folgenden wird deswegen untersucht werden, wie sich der Energieverbrauch und seine

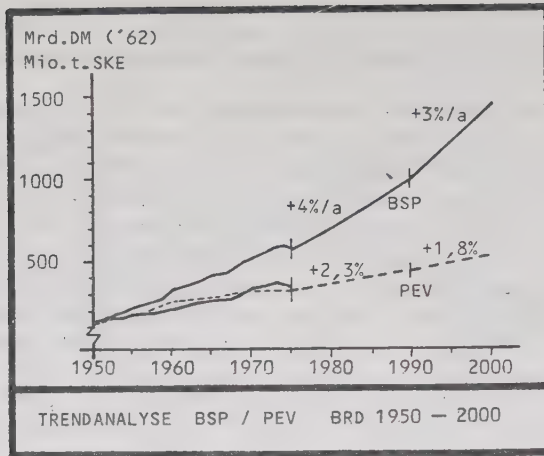


Abb. 21

Determinanten in den einzelnen Sektoren in der Vergangenheit entwickelt hat.

Dabei zeigen sich jedoch sehr stark die Lücken der Energieverbrauchsstatistik: während die Statistik für den Sektor Industrie relativ disaggregiert vorliegt und somit eine Analyse der Determinanten ermöglicht, liegen kompatible Daten der beiden anderen Sektoren Verkehr und Haushalte und Kleinverbrauch auf einem ähnlichen Aggregationsniveau nicht vor. Deshalb wird im Folgenden auch nur der Sektor Industrie ausführlich und systematisch behandelt werden, die beiden anderen Sektoren können dagegen nur ausschnittshaft untersucht werden

Die einzelnen Sektoren

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Sektoren der Energieverbrauchsstatistik reduzieren sich jedoch nicht nur auf unterschiedliches Datenmaterial, das wir unserer Analyse zugrundelegen können. Auch inhaltlich ergeben sich Differenzen: der Anwendungsbereich von Energie im Sektor Industrie ist hauptsächlich die Produktion, eventuell noch die Distribution (dies jedoch auch bei den Kleinverbrauchern). Dagegen ist der Anwendungsbereich im Sektor Haushalte (d.h. nur bei den privaten Haushalten) die Befriedigung des Bedürfnisses nach Wärme, Licht oder wenig Kraft (vgl. Kapitel 1). Während also in der Industrie Energie ein Produktionsfaktor ist, ist er bei den Haushalten ein Konsumfaktor. Dem Kleinverbrauch ist eine der beiden Funktionen nicht so eindeutig zuzuordnen, da hier sowohl Dienstleistungen (Distribution) als auch privater Konsum anzutreffen sind.

Daraus resultieren jedoch Folgen für das Analyseinstrumentarium: während Energie für die Industrie als Produktionsfaktor mit anderen

in Konkurrenz steht, dürfte bei den privaten Haushalten die Anwendung von Energie eine Funktion des Einkommens sein. Insofern ist also das Analyseinstrumentarium bei der Analyse der Interdependenzen des Energieverbrauchs der einzelnen Energieverbrauchssektoren diesen Unterschieden anzupassen.

Sektor Industrie

Um den Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum im Sektor Industrie zu untersuchen, werden im Folgenden mehrere Kenngrößen entwickelt. Die erste, der spezifische Energieverbrauch bzw. dessen Kehrwert, die Energieproduktivität (42) ist bereits aus dem vorhergehenden Abschnitt bekannt. Diese Größe zeigt an, wann wieviel Energie pro Einheit des Outputs (Nettoproduktionswerts) eingesetzt wurde bzw. (die Energieproduktivität) wieviel Output mit einer Einheit Energie wann erreicht wurde. Daran ist dann feststellbar, wann der Faktor Energie (relativ) reduziert wurde. Diese Größe ist jedoch noch relativ unspezifisch: sie zeigt lediglich an, ob bzw. wann dieser Prozeß der Steigerung der Energieproduktivität eingang gesetzt wurde.

Um jedoch (mindestens relative) Vergleichswerte zu erhalten, muß die Steigerung der Energieproduktivität in Relation zur Steigerung anderer Produktionsfaktoren gesetzt werden. Das Ziel des Einsatzes von Energie im Arbeitsprozeß ist der Ersatz menschlicher oder tierischer Arbeitskraft durch Maschinen zwecks Steigerung der Produktivität; deshalb wird untersucht, wie sich die Steigerung der Energieproduktivität im Verhältnis zu der der Arbeitsproduktivität (hier konkret: Arbeitsergebnis pro Arbeiterstunde) (43) und zum Wachstum der Nettoproduktion verhält. Aus der Bewegung dieser beiden Indices (Energieproduktivität, Arbeitsproduktivität) kann vom Ergebnis her geschlossen werden, in welche Art der Produktivitätssteigerung die Unternehmer bevorzugt investiert haben.

Die Indices der Arbeits- und Energieproduktivität geben jedoch lediglich das Wachstum in bezug auf das Basisjahr an, sie erlauben keine Vergleiche der jährlichen Zuwachsraten. Deswegen werden folgende Koeffizienten gebildet: der Energiekoeffizient En_k , der das jährliche prozentuale Wachstum des Endenergieverbrauchs ins Verhältnis setzt zum jährlichen Wachstum des Outputs (hier: Nettoproduktion in konstanten Preisen); dieser Koeffizient mißt also, wieviel mehr an Energie (in dem betreffenden Jahr) aufgewandt wurde, um eine Einheit mehr an Output zu produzieren. Er zeigt an, mit welchem Mehraufwand an Energie ein zusätzliches Produktionsergebnis erzielt wurde. Während in den spezifischen Energieverbrauch jeweils die gesamten Werte eingehen, bezieht sich der Energiekoeffizient nur auf die jährlichen Zuwachsraten. Der Energie-

koeffizient mißt also die in dem betreffenden Jahr eingesetzte Technologie in bezug auf Energiemehrverbrauch oder Energieeinsparung.

Als Vergleichswert zum Energiekoeffizienten (Enk) wird der Produktivitätskoeffizient (Prk) errechnet. Er zeigt an, wie sich die Zuwachsraten der Nettoproduktion zu denen der Produktivität verhalten. Inhaltlich gesehen gibt er an, ob in dem betreffenden Jahr Ausdehnung der Produktion (Prk größer 1; die Steigerung der Nettoproduktion ist größer als die der Arbeitsproduktivität) stattgefunden hat oder verstärkte Rationalisierung (Prk kleiner 1). Aus dem Vergleich dieser beiden Koeffizienten lassen sich dann Aussagen machen darüber, wie sich der relative Energieeinsatz bei Ausdehnung bzw. Intensivierung der Produktion verhält; ob also etwa bei Arbeitskräfterrationalisierung auch Energie verstärkt eingespart wurde, oder ob diese beiden Rationalisierungsformen sich völlig unabhängig voneinander verhalten.

Bei dieser Methode ergeben sich jedoch formale Probleme: die Koeffizienten sind an der Stelle nicht definiert, an denen der Nenner Null wird, der Koeffizient also (mathematisch) unendlich groß ist. Diese Werte (vgl. etwa die Chemische Industrie) sind eingeklammert und durch inhaltliche Setzungen ("hoch") ersetzt worden. Zwar ergeben sich so wenige Lücken, jedoch erscheint diese Methode mit ihren Ergebnissen so wichtig, daß sie trotz dieser formalen Schwierigkeiten beibehalten wird.

Die Größe und Bewegung dieser Koeffizienten ist dann zur absoluten Energieintensität der einzelnen Sektoren wie auch zu den Anteilen der Personalkosten und der Energiekosten am Umsatz ins Verhältnis zu setzen. So sind wir in der Lage, die oben hauptsächlich mengenmäßig analysierten Tendenzen auch noch wertmäßig nachzuvollziehen; dies besonders darauf hin, welche (relativen) Kostenfaktoren sich wie ändern. Aus diesen Kenngrößen läßt sich ein konsistentes Bild des Energieverbrauchs des Sektors Industrie gewinnen und wir sind so in der Lage, Strukturänderungen sowohl mengen- als auch wertmäßig nachzuvollziehen.

Diesen Methoden liegen folgende Hypothesen zugrunde: Im Sektor Industrie ist Energie kein limitationaler, sondern substituierbarer Produktionsfaktor. Zwar ist der Zweck des Energieeinsatzes die Steigerung der Produktivität durch Maschinen, jedoch ist Energie ebenso wie Kapital und Arbeit ein Produktionsfaktor, konkret: ein Kostenfaktor. Energie ist durch Kapital (energiesparende Maschinen) oder durch Arbeitskraft (Ersatz von Maschinen durch Arbeiter) substituierbar (44). Bestimmend für den jeweiligen Faktoreinsatz ist die Kostenrelation, d.h. die Kosten des jeweiligen Produktionsfaktors im Verhältnis zu den Kosten eines anderen bei gleichem Output. Oder, in umgekehrter Richtung: welcher Produktionsfaktor bietet bei gleichen wertmäßigen Einsatzmengen den höchsten Output?

Aufgrund dieser Hypothesen ist also zu erwarten, daß sich eine (relative) Veränderung der Kosten eines Produktionsfaktors im Faktoreinsatz niederschlägt; daß also bei (relativer und/oder absoluter) Verteuerung von Arbeitskräften und dadurch (relativer und oder absoluter) Verbilligung von Energie verstärkt Rationalisierung von Arbeitskräften betrieben wird, dagegen kaum Rationalisierung von Energie bzw. nur in dem Maße, wie es als Nebenprodukt bei der Arbeitskräfterrationalisierung (durch neue Technologie,

vgl. etwa Mikroprozessoren) auftritt. Dies ist mittels angeführtem Instrumentarium dadurch feststellbar, daß bei gleichbleibender Kostenbelastung am Umsatz die absolute Einsatzmenge an Energie steigt; dagegen trotz steigender Arbeitskräfterrationalisierung der Anteil der Personalkosten am Umsatz sich vergrößert. Eine andere zu erwartende Tendenz ist, daß bei steigenden Energiepreisen und steigenden Personalkosten sowohl Energie- als auch Arbeitsproduktivität steigen, d.h. die Unternehmer sowohl in Arbeits- als auch Energieproduktivitätssteigerungen investieren. Selbstverständlich hängen diese Relationen noch von der absoluten Energieintensität ab: ein Industriezweig, in dem die Energiekostenbelastung 2% des Umsatzes ausmacht, die Arbeitskostenbelastung jedoch 40 oder 50%, wird bei einer Verdoppelung der Energiepreise erst dann stark reagieren, wenn seine Personalkosten praktisch nicht steigen (in dem Beispiel entspricht betragsmäßig die Verdoppelung der Energiekosten einer Steigerung der Personalkosten um 2%).

Das Problem der Energiepreise

Wünschenswert wäre es, die Preis- und Substitutionselastizitäten quantitativ angeben zu können. Dies scheitert jedoch am Problem der Energiepreise: es ist nicht mit hinreichender Genauigkeit angebar, wieviel die jeweiligen Sektoren in den betreffenden Jahren für Energie bezahlt haben. Zwar liegen einige Indices für Energiepreise vor, etwa vom Statistischen Bundesamt (1970) oder von Pestel u.a. 1978. Jedoch sind diese Angabe zu allgemein, sie beziehen sich jeweils auf "den" Energiepreis, jedoch nicht auf konkrete Energieausgaben einzelner Industriesektoren. Es ist jedoch davon auszugehen, daß besonders die Großabnehmer von Energie Mengenrabatte erhalten haben, die wesentliche Abschläge beinhalten. Eine Berechnung der Elastizitäten mit diesen Energiepreisindices hätte zu große Unschärfen, die auch nicht kontrollierbar wären. Aus diesem Grunde wird darauf verzichtet, diese Beziehungen zu quantifizieren. Es ist auch davon auszugehen, daß uns eine Quantifizierung nicht viel nützen würde: es ist zu erwarten, daß die zukünftige Entwicklung wesentlich diskontinuierlicher verlaufen wird als in der Vergangenheit (45). Auch erscheint die Substitution von Energie durch Kapital aufgrund zu erwartender Forschung und technischer Entwicklung (Energiepreisexplosion) keineswegs aus der Vergangenheit in die Zukunft extrapolierbar, da in der Vergangenheit eben kaum auf diesem Gebiet geforscht bzw. entwickelt wurde. Wir werden uns aus diesen Gründen bei unserer Analyse auf den qualitativen Nachweis dieser Mechanismen beschränken.

Der spezifische Energieverbrauch der Industrie

Der spezifische Energieverbrauch der gesamten Industrie (ohne Kohlebergbau und Mineralölverarbeitung) betrug 1960: 0.41 t.SKE pro 1000 DM Nettoproduktionsvolumen (in Preisen von 1970; im Folgenden NPV, '70), er sank bis 1970 auf 0.31 t.SKE ab. Im Jahre 1970 wurde die Statistik auf das Verarbeitende Gewerbe umgestellt, insofern ergibt sich hier ein statistischer Bruch. Nach 1970 sinkt der spezifische Energieverbrauch dann von 0.28 t. SKE bis 1979 auf 0.23 t.SKE pro 1000 DM NPV ab. Nach diesen Zahlen (vgl. auch Abb.22) ergibt sich in dieser Zeit ein relativ geringer Abfall des

spezifischen Energieverbrauchs. Differenziert man jedoch nach einzelnen Sektoren, zeigen sich sehr deutliche Unterschiede: die Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie zeichnet sich durch relativ hohen spezifischen Energieeinsatz aus, aber auch durch starken Rückgang, wohingegen die anderen Sektoren relativ weniger energieintensiv sind, aber auch (fast) keine Verringerung des spezifischen Energieverbrauchs seit 1960 zeigen. Daran ist zu erkennen, daß der Abfall des spezifischen Energieverbrauchs in den 60-er Jahren fast ausschließlich auf den Abfall der GPI zurückzuführen ist. Dieser Unterschied in der Energieintensität wird in der weiteren Betrachtung eine große Rolle spielen; die weitere Analyse muß jedoch anhand von Indices vorgenommen werden, da für die 50-er Jahre, die in die Analyse miteinbezogen werden müssen, keine Originalwerte der zu betrachtenden Größen vorliegen.

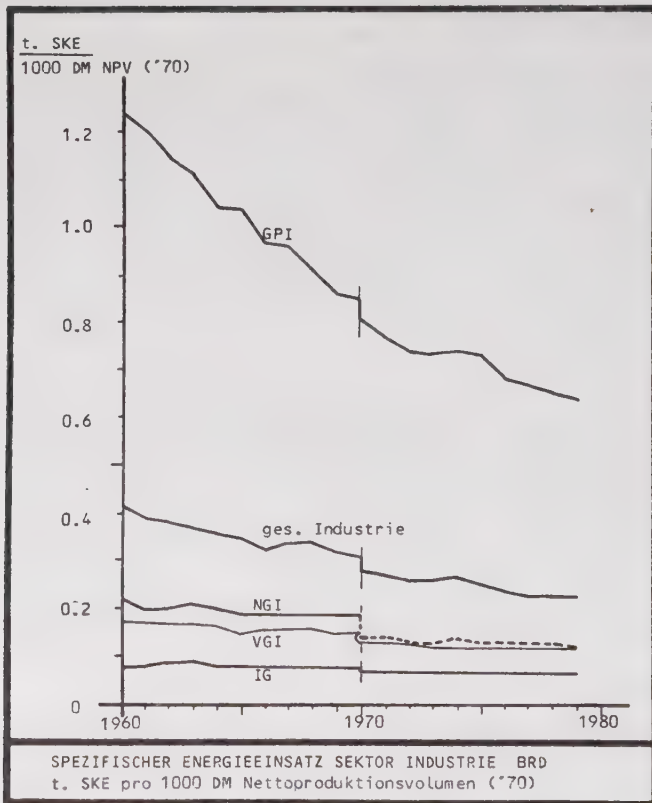


Abb. 22

Die Verarbeitende Industrie

Oben wurde bereits angedeutet, daß innerhalb des Sektors Industrie vor allem die Unterschiede zwischen den einzelnen Industriezweigen bzw. -sektoren interessant sind; dies vor allem in bezug auf eine Abschätzung der zu erwartenden Entwicklung in naher Zukunft. Wir werden im Folgenden deshalb jeweils die einzelnen Industriezweige betrachten, jedoch die Gesamtkategorie (verarbeitende Industrie, GPI etc.) voranstellen, um so für die einzelnen Unterzweige zu einer Bezugsgröße zu kommen (46).

Der spezifische Energieverbrauch der Verarbeitenden Industrie

Der Index des spezifischen Energieverbrauchs (im Folgenden: SEV) der Verarbeitenden Industrie fällt - wie oben beim spezifischen Energieverbrauch für die 60-er Jahre in absoluten Werten bereits gezeigt - relativ kontinuierlich ab, jedoch war der Abfall in den 50-er Jahren steiler als in den 60-er und 70-er Jahren. Insofern ergeben sich bei dieser immer noch relativ hoch aggregierten Größe keinen neuen Erkenntnisse.

Die Entwicklung der Indices der Verarbeitenden Industrie zeigt, daß die Nettoproduktion (NP) von 1950 = 100. auf 1977 = 520.7, die Produktivität pro Arbeiterstunde (PrA) auf 1977 = 498.1 und die Energieproduktivität (PrE) auf 212.1 gestiegen ist. Besonders in den 60-er Jahren ist also die Arbeitsproduktivität wesentlich steiler gestiegen als die Energieproduktivität, die sich in den 60-er und 70-er Jahren (analog zum spezifischen Energieverbrauch) kaum verändert hat.

Hierbei ergeben sich jedoch noch keine im angeführten Sinne interpretierbaren Ergebnisse, da die Kategorie Verarbeitende Industrie lediglich als Bezugsgröße für die anderen Sektoren dienen kann. Festzuhalten bleibt lediglich, daß

- die Nettoproduktion das größte Wachstum zu verzeichnen hat
- die Arbeitsproduktivität vor allem in den 70-er Jahren stark angewachsen ist
- die Energieproduktivität vor allem Ende der 60-er und Anfang der 70-er Jahre relativ gering anwuchs.

Die Koeffizienten

Bevor wir zur Interpretation der Koeffizienten kommen, seien diese hier nochmals kurz beschrieben. Der Energiekoeffizient (Enk) gibt an, um wieviel Prozent der Energieverbrauch sich verändert hat, wenn die Nettoproduktion (in konstanten Preisen) um 1% gestiegen ist. Um die Nettoproduktion um y% zu steigern, haben wir in dem betreffenden Jahr x% mehr an Energie verbraucht: Enk ist dann x:y. Ist Enk größer 1, so war die in dem betreffenden Jahr festgestellte Erweiterung energieintensiver als die Produktion im Jahr davor (und umgekehrt).

Der Produktivitätskoeffizient Prk beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Wachstum der Arbeitsproduktivität und dem der Nettoproduktion: er gibt an, ob das Wachstum der Nettoproduktion größer war als das der Arbeitsproduktivität (in diesem Falle ist Prk größer 1), ob also Arbeitskräfte benötigt oder freigesetzt wurden (Intensivierung oder Extensivierung der Produktion).

Als Problem bei diesen Koeffizienten ergibt sich, daß sie zwar aussagen, ob Arbeitskräfte- oder Energierationalisierung stattgefunden hat, jedoch nicht immer genau, in welchem Maße: es kommt zu Verzerrungen. Diese treten auf, wenn in dem bei den Koeffizienten zu bildenden Bruch der Nenner negativ ist. Beispiel: $Enk = 0.6 / -3$ (Energieverbrauch wächst noch um 0.6%, während die Nettoproduktion um 3% zurückgeht). Ergebnis wäre $Enk = -0.2$. Inhaltlich interpretiert hieße dies, daß der Energieverbrauch nicht so stark angestiegen ist wie die Nettoproduktion (da Enk kleiner 1 !). Dies stimmt aber nicht mit den Ausgangsdaten überein: dort war der EEV gestiegen, die NP jedoch gefallen. Um hier wenigstens zu qualitativ verwertbaren Ergebnissen zu kommen, mußten diese Werte an der Geraden $y=1$ gespiegelt werden. Dadurch erhält man als Ergebnis $Enk = 3.2$, was aussagt, daß der Energieverbrauch stärker gestiegen ist als die Nettoproduktion; ein qualitativ richtiges Ergebnis. Dies trifft auf alle Werte zu, deren Nenner negativ ist, da diese Werte sonst eine ihrer Definition entgegengesetzte Aussage beinhalten würden.

Es sei hier auch noch auf eine andere Schwierigkeit (hauptsächlich der Darstellung der Ergebnisse in den Graphiken im Anhang) hingewiesen: einzelne errechnete Werte waren zu groß, als daß ihre graphische Darstellung noch sinnvoll gewesen wäre (etwa $Enk = 10.0 / 0.1 = 100.$). Auf die Darstellung dieser Werte wurde verzichtet, sie wurden durch gestrichelte Linien als außerhalb der Graphik liegend angedeutet.

Zur Interpretation der Koeffizienten

Zugrundeliegende Hypothese war, daß bei Ausdehnung der Produktion dies mit vorhandener Technologie vonstatten geht; es handelt sich dabei um Markterweiterung. Dadurch bleibt die Energieintensität in etwa gleich. Bei Intensivierung der Produktion (Steigerung der Arbeitsproduktivität größer als die der Nettoproduktion; es werden Arbeitskräfte freigesetzt, da jetzt in Arbeitskräfterationalisierung investiert wurde) wird auch die Energieintensität fallen. Enk wird kleiner als 1 werden: in Zeiten steigender Energiepreise zeigen sich darin Investitionen in Energiesparmaßnahmen, bei gleichbleibenden oder fallenden Energiepreisen ist dies als Nebeneffekt der Arbeitskräfterationalisierung zu interpretieren. Denn wenn Unternehmer neue Maschinen kaufen, um Arbeitskräfte wegzurationalisieren, und dabei die Wahl haben, gleichzeitig ohne großen Mehraufwand auch den spezifischen Energieverbrauch zu senken, werden sie dies nicht ausschlagen. Dazu kann u.U. noch eine Änderung der Produkt- oder Produktionsstruktur kommen, die auch energiesparende Effekte auslösen kann.

Den Schaubildern (vgl. Anhang) ist zu entnehmen, daß sich auch bei den Koeffizienten der gesamte Zeitraum in 2 Perioden unterteilen läßt: bis etwa 1961 ergibt sich bei den Koeffizienten ein paralleler Verlauf, wenngleich Enk wesentlich unter 1 verbleibt, Prk zumeist größer als 1 ist. Ab 1962 ist diese Parallelität nicht mehr so deutlich: 1962/63 ergeben sich trotz kleinen Prk -Werten (die unter 1 liegen) steigende Enk -Werte, von 1967 bis 1971 zeigt sich wieder eine gewisse Parallelität, die jedoch ab 1972 wieder durchbrochen ist. Tendenziell kann jedoch festgestellt werden, daß bis 1961 die Koeffizienten sich parallel entwickelt haben, ab 1962 diese Parallelität sich nur noch beim wirtschaftlichen Aufschwung (1967-1971) zeigt.

Schon auf dieser hoch aggregierten Ebene läßt sich also nachweisen, daß bei steigenden Energiepreisen (hier: in den 50-er Jahren) sowohl in Freisetzung von Arbeitskräften als auch in Energieeinsparung investiert wurde; bei Ausdehnung der Produktion (Prk größer 1) wird mit ähnlich hoher Energieintensität produziert wie vorher. Bei Intensivierung der Produktion dagegen (etwa in Krisen: 1953, 1957/58) wird neben Arbeitskräften auch sehr stark an Energie eingespart: die Energieintensität sinkt. Dies zeigt sich besonders in den Jahren 1957 und 1958: während zwischen 1957 und 1958 Prk gleich bleibt, sinkt Enk ab. Zwar war 1958 das Wachstum der NP geringer als 1957, 1958 geht jedoch der EEV der Verarbeitenden Industrie absolut zurück (-2.8%), während die NP noch ansteigt (+ 3.2%).

In den 60-er Jahren ist diese Parallelität nicht mehr so stringent nachweisbar: in den Jahren, in denen die Produktion intensiviert wurde, wurde auch die Energieintensität abgesenkt (vgl. 1966, 1972). Dies gilt jedoch nicht für den Anfang der 60-er Jahre und auch nicht für die 70-er Jahre nach 1972. Anfang der 60-er Jahre war bei kleinem Prk Enk trotzdem relativ hoch; 1963 war Enk sogar höher als Prk. Es wurde hier also bei Intensivierung der Produktion der Energieeinsatz nicht ebenso intensiviert. Und auch nach 1973 war Enk größer als Prk (1973-1976); besonders in der Krise 1975 wurde also bevorzugt (trotz 'Ölkrise') in Arbeitskräfteralternativierung investiert.

Die Parallelität der Koeffizienten 1968-71 ist auch hier erklärbar: auch wenn der Energiepreis nicht steigt, wird eine Ausdehnung der Produktion mit vorhandener Technologie (und das heißt hier: mit vorhandener Energieintensität) erfolgen und keineswegs mittels einer energieintensiveren Technologie. Wenn also Ausdehnung der Produktion stattfindet (Prk über 1), wird Enk nahe an eins herankommen. Die Tatsache, daß Enk in wenigen Jahren über 1 gestiegen ist, läßt sich als auslastungsbedingt erklären: sowohl 1952 als auch 1967 war die Kapazitätsauslastung gering (jeweils etwa 82%), auch 1974 ist die Auslastung abgesunken.

Energie- und Personalkosten der Verarbeitenden Industrie

Bis jetzt haben wir lediglich den (mengenmäßigen) Energieeinsatz pro Einheit des Outputs betrachtet, also: wieviel Energie pro Einheit der Nettoproduktion. Es gilt jetzt aber, die stoffliche Seite zu verlassen und die wertmäßige Seite zu betrachten: welche prozentualen Kostenanteile nahm der Energieeinsatz ein und wie diese prozentualen Kostenanteile sich verändern.

Der Anteil der Energiekosten am Umsatz der Verarbeitenden Industrie betrug 1954: 4.4%, stieg bis 1958 auf 4.6% an (trotz Senkung des spezifischen Energieverbrauchs), fiel dann aber bis 1972 auf 3.6% ab. Hingegen haben die Personalkostenanteile von 1954: 16.9% auf 1972: 25.1% zugenommen. Der Personalkostenanteil betrug 1954 also das 3.8-fache des Energiekostenanteils, 1972 sogar das 6.3-fache. Dies zeigt, daß die Personalkostenbelastung der Verarbeitenden Industrie im Gegensatz zu den Energiekosten wesentlich höher ist und zwischen 1954 und 1972 noch zugenommen hat (vor allem in den 60-er Jahren; vgl. Tabellen im Anhang). In den 50-er Jahren sind sowohl Personalkosten als auch Energiekosten gestiegen, wenngleich die Steigerung der Energiekosten durch Steigerung der Energieproduktivität annähernd aufgefangen werden konnten. In den 60-er und 70-er Jahren dagegen ging der Energie-

kostenanteil am Umsatz zurück (trotz kaum steigender Energieproduktivität), die Personalkosten dagegen steigen steil an, obwohl die Arbeitsproduktivität auch wesentlich zunahm. In den 50-er Jahren war also sowohl die Steigerung der Arbeits- wie auch der Energieproduktivität das Ziel der Investitionstätigkeit, in den 60-er Jahren und Anfang der 70-er Jahre genoß die Rationalisierung von Arbeitskräften vorrang. Trotz nicht steigender Energieproduktivität haben dann jedoch die Energiekosten (relativ) abgenommen; trotz steigender Arbeitsproduktivität die Personalkosten dagegen zugenommen. Schon auf dieser hoch aggregierten Ebene ist also der Zusammenhang zwischen der Höhe der Faktoreinsätze als abhängiger Variablen der (relativen oder absoluten) Faktorkosten nachweisbar.

Die Untersektoren

Bei der Analyse des Energieverbrauchs wurden zwischen den einzelnen Sektoren schon gravierende Unterschiede sowohl in der Höhe als auch in der Energieintensität nachgewiesen. Zu untersuchen ist jetzt, ob mittels diesem Instrumentarium die Unterschiede zwischen den einzelnen Sektoren weiter verdeutlicht werden können. Im Folgenden werden also die Untersektoren der Verarbeitenden Industrie weiter untersucht: die Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie (der Hauptenergieverbraucher der Industrie) mit ihren Untersektoren 'Industrie der Steine und Erden', 'Eisenschaffende Industrie' und 'Chemische Industrie'; die Investitionsgüterindustrie, die Verbrauchsgüterindustrie und die Nahrungs- und Genußmittelindustrie. Zusätzlich zu diesen, für den Energieverbrauch relevanten Sektoren werden im letzten Abschnitt dann noch die Gummie- und Asbestverarbeitende Industrie, die Holzschliff-, Zellstoff- Papier und Pappe verarbeitende Industrie, die Kunststoffverarbeitende Industrie und die Textilindustrie als Vergleichs- und Kontrollwerte untersucht, da auch für diese Zweige Daten vorliegen und sie somit gut als Kontrolle zu den Ergebnissen bei den anderen Sektoren herangezogen werden können.

Die Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie

Die Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie (GPI) ist, wie oben bereits angeführt, der energieintensivste Industriezweig der Bundesrepublik. Diese hohe Energieintensität zeigt sich auch beim Vergleich der Energie- und Personalkostenbelastung am Umsatz: 1954 war der Anteil der Personalkosten lediglich 1,6 mal größer als der der Energiekosten, ihr Anteil stieg bis 1972 auf das 2,8-fache der Energiekosten an. Die Energiekosten betrugen in den 50-er Jahren annähernd 10% des Umsatzes, 1972 jedoch nur noch 8,2%. Im Vergleich zur Verarbeitenden Industrie ist die GPI also relativ energieintensiv, jedoch weniger personalkostenintensiv.

Auch beim Index des spezifischen Energieverbrauchs dieses Sektors zeigt sich die hohe Energieintensität, die zugleich eine hohe Kostenbelastung ist: während der gesamten Zeit fällt dieser

Wert relativ kontinuierlich ab (zumindest bis 1973). Die Energieproduktivität ist also während der gesamten Zeit angestiegen. Lediglich 1974 fiel sie leicht ab, was aber mit konjunkturellen Entwicklungen erklärbar ist (vgl. dazu den Index der NP). Von 1950 - 1973 fiel der spezifische Energieverbrauch um etwa die Hälfte ab.

Bei den Indices der GPI zeigt sich wieder das kontinuierliche Ansteigen der Energieproduktivität, dagegen steigt aber die Arbeitsproduktivität wesentlich stärker an (vor allem in der 2. Hälfte der 60-er und den 70-er Jahren). Zwar ist betragsmäßig der Index der NP bis auf die Jahre ab 1974 größer, jedoch ist aus dem Verlauf der Koeffizienten ersichtlich, daß (außer 1954-56) dieser Sektor oft Arbeitskräfte freigesetzt hat (Prk kleiner 1).

In den Abschwungjahren 1953, 1958 und 1971, in denen jeweils auch Energiepreissteigerungen zu verzeichnen sind, wird deutlich, daß mit der Einsparung an Arbeitskräften (Arbeitskräfterationalisierung) auch gleichzeitig Energie eingespart wurde: Enk ist jeweils klein bzw. negativ, was aussagt, daß der Zuwachs an Energie negativ war, während der der NP positiv war. Dies trifft jedoch nicht auf die Jahre 1962/63 und 1966/67 zu, in denen die Energiekosten real gleich blieben bzw. fielen. Generell ist jedoch zu sagen, daß die Koeffizienten mit Ausnahme der Jahre ab 1974 sich praktisch parallel entwickelt haben; daß also bei hohem Prk Enk nahe an eins kam, bei kleinem Prk (unter 1) Enk meist sehr klein bzw. sogar negativ wird.

Der Energiekostenanteil der GPI stieg von 1954: 9,7% auf 1958: 10,3%, sank bis 1966 auf 7,2% ab um dann bis 1972 wieder leicht auf 8,2% anzusteigen. Demgegenüber stieg auch hier der Personalkostenanteil kontinuierlich von 1954: 15,6% auf 1972: 23,2% an. Der Sektor GPI konnte also durch steigende Energieproduktivität bei fallenden Energiepreisen die Energiekosten Anfang der 60-er Jahre zurückdrängen und sie in der Folgezeit nur wenig ansteigen lassen; trotz stärker steigender Arbeitsproduktivität jedoch nehmen auch hier die Personalkosten einen immer größeren Anteil am Umsatz ein.

Die Industrie der Steine und Erden

Der Anteil der Industrie der Steine und Erden am Endenergieverbrauch der gesamten Industrie sank von 1950: 14,1% kontinuierlich bis 1975 auf 10,4% ab; ihr Anteil am Endenergieverbrauch der GPI betrug 1950: 19,1%, 1975: 14,7%.

Die Energieintensität dieses Zweiges ist relativ hoch: der spezifische Energieverbrauch betrug 1960: 1,33 t.SKE/1000 DM NPV, 1975: 0,91 t.SKE; auch in diesem Sektor ist - aufgrund seiner hohen Energieintensität - also ein Absinken des spezifischen Energieverbrauchs in den 60-er Jahren zu beobachten. Der Index des spezifischen Energieverbrauchs sank von 1950=1. auf 1977=0,45, auch hier ist bis etwa 1964 der stärkste Abfall zu verzeichnen, danach tritt eine deutliche Abflachung der Kurve ein.

Das Schaubild der Indices der Nettoproduktion, der Arbeits- und Energieproduktivität zeigt, daß in diesem Sektor anfänglich die Nettoproduktion am stärksten gewachsen ist, jedoch - ab Anfang der 60-er Jahre - die Kurve des Indexes der NP abflacht. Dagegen verläuft der Index der Arbeitsproduktivität hier annähernd

exponentiell; ab 1967 ist er betragsmäßig größer als der der NP. Zwar ist der Index der Energieproduktivität auch hier (besonders wieder in den 50-er Jahren) gewachsen, jedoch sind Arbeits- und Energieproduktivität größenmäßig nicht vergleichbar: 1977 ist der Index der Energieproduktivität 221,9, der der Arbeitsproduktivität dagegen 583,5. Da bis 1960 die Arbeitsproduktivität lediglich auf das Doppelte der Energieproduktivität angewachsen war, war das Hauptwachstum der Arbeitsproduktivität auch hier in den 60-er und 70-er Jahren, also in den Jahren, in denen das Energieproduktivitätswachstum abflachte.

Dies bestätigt das Bild der Koeffizienten: bis 1963 annähernd paralleler Verlauf der Koeffizienten, wobei auch hier im Falle von großem Prk Enk nahe an eins herankommt, im Falle von kleinem Prk (etwa 1957/58) Enk weit ins Negative absinkt. In den 60-er und Anfang der 70-er Jahre ist diese Parallelität dagegen (mit Ausnahme der kurzen Expansion Ende der 60-er Jahre) nicht nachweisbar, der Verlauf von Enk nicht einheitlich bzw. nicht mehr mit Prk verknüpfbar.

Der Produktivitätskoeffizient ist (mit wenigen Ausnahmen) hauptsächlich in den 50-er Jahren größer eins, in den 60-er Jahren meist kleiner eins. Es wurden also in diesem Sektor nach 1960 nur 1964 und 1970/71 neue Arbeitskräfte eingestellt, ansonsten seit etwa 1960 Arbeitskräfte freigesetzt bzw. in wenigen Jahren (1961 und 1969) weder freigesetzt noch neu eingestellt. Auch in diesem Sektor zeigt sich deutlich, daß bei Ausdehnung der Produktion dies mit gleichbleibender Energieintensität realisiert wird; wenn jedoch während einer bestimmten Periode (hier 50-er Jahre) der Energiepreis steigt, muß die Produktion schon sehr stark ausgedehnt werden (d.h. es muß große Nachfrage vorhanden sein), bis Enk nahe an eins herankommt (beispielsweise 1952: Enk 1., Prk 1.9/1955: Enk 0.9, Prk 2./dagegen 1954: Enk 0.4, Prk 1.9). Sinkt in dieser Zeit Prk unter eins (Rezession), so fällt Enk meist weit ins Negative ab (d.h. negativer Zuwachs des Energieverbrauchs bei steigender NP). In der Zeit, in der der Energiepreis sinkt oder zumindest gleich bleibt, findet Ausdehnung der Produktion zwar auch bei Enk nahe eins statt, aber in Zeiten starker Rationalisierung werden alle Mittel dafür eingesetzt, Arbeitskräfte (Personalkosten) einzusparen, Energie wird dagegen nur marginal eingespart. Enk wird also in den 60-er Jahren nicht mehr so klein wie in den 50-er Jahren, dagegen kommt Enk relativ rasch an eins heran, wenn Prk auch nur nahe eins kommt (vgl. 1970-72). Auch hier ist also die Parallelität bzw. Nichtparallelität mit dem Energiepreis qualitativ erklärbar.

Die mengenmäßig hohe Energieintensität kommt auch bei den Energiekostenanteilen dieses Sektors zum Ausdruck. Der Anteil der Personalkosten beträgt 1954 (24.6% am Umsatz) lediglich das 2.1-fache der Energiekosten (11.9%); bis 1972 steigen die Personalkosten dann (23.6%) auf das 2.7-fache der Energiekosten (9.0%). Dieser Sektor konnte also durch Steigerung der Energieproduktivität (und durch fallende Energiepreise) verhindern, daß die Energiekosten steigen; im Gegensatz zu den anderen Industriesektoren erreichte die Industrie der Steine und Erden durch hohes Wachstum der Arbeitsproduktivität ein -wenn auch geringes- Absinken der Personalkosten. Jedoch sind - trotz geringer Steigerung der Energieproduktivität - die Energiekosten stärker abgesunken als die Personalkosten.

Die Eisenschaffende Industrie

Die Eisenschaffende Industrie ist innerhalb des Sektors Industrie der absolut größte Endenergieverbraucher; ihr Anteil am Endenergieverbrauch der gesamten Industrie beträgt etwa ein Drittel, ihr Anteil am EEV der GPI fast die Hälfte. Bezüglich der Energieintensität nimmt die Eisenschaffende Industrie innerhalb der hier untersuchten Sektoren eine Spitzenstellung ein: 1960 wurden 2.6 t. SKE verbraucht, um 1000 DM NPV ('70) zu erwirtschaften, 1975 betrug dieser Wert immer noch 2.14 t.SKE.

Über den gesamten Zeitraum hinweg sank der Index des spezifischen Energieverbrauchs dieses Sektors von 1950 = 1. auf 1977 = 0.64; die Energieproduktivität stieg also um etwa 50% an. Trotz relativ großer Schwankungen fiel der spezifische Energieverbrauch relativ kontinuierlich während der gesamten Zeit ab, lediglich 1975 stieg er kurz an, sank jedoch im folgenden Jahr wieder auf den Wert von 1974 ab und stagnierte dort bis 1977.

An dem Index der Nettoproduktion ist zu erkennen, daß das Wachstum der Eisenschaffenden Industrie relativ diskontinuierlich verlief; genauso wie beim EEV dieses Sektors sind starke zyklische Schwankungen zu beobachten. Diese Schwankungen zeigen sich auch beim Index der Arbeitsproduktivität. Insgesamt stieg die Nettoproduktion auf 1977 = 311.0, die Arbeitsproduktivität auf 380.4. Zwar war bis 1971 der Index der Nettoproduktion größer, seit 1972 ist der Index der Arbeitsproduktivität jedoch stärker angewachsen. Besonders in der Zeit nach 1964 ist ein stärkeres Wachstum der Arbeitsproduktivität zu verzeichnen. Im Vergleich dazu stieg die Energieproduktivität geringfügig auf 1977 = 156.2 an.

Der Vergleich der Koeffizienten ergibt - aufgrund des stark zyklischen Verlaufs des Wachstums - keine konsistenten Interpretationsmöglichkeiten: lediglich bis 1956 verlaufen hier die Koeffizienten parallel, wenigleich nicht so ausgeprägt wie in den anderen Sektoren. Ihr weiterer Verlauf läßt jedoch keine sinnvolle Interpretation zu.

Beim Vergleich der Energie- und Personalkostenbelastung zeigt sich, daß sowohl 1954 wie auch 1958 die Energiekosten größer waren als die Personalkosten; erst 1962 betrugen die Energiekosten dann das 1.4-fache der Personalkosten, bis 1966 stiegen sie auf das 1.7-fache an, fallen dann aber wieder bis 1972 auf das 1.5-fache ab. In prozentualen Anteilen betrugen die Energiekosten 1954: 13.8% des Umsatzes, stiegen bis 1958 auf 14.6% an, bis 1966 fielen sie auf 8.6% und stiegen dann bis 1972 auf 14.6% an. Hingegen stieg der Anteil der Personalkosten von 1954: 13.3% auf 1958: 14.4%, fiel bis 1962 auf 12.9%, bis 1972 vergrößerten die Personalkosten dann ihren Anteil wieder auf 22.4%. Dieser Sektor war also in der Lage, bis 1966 durch steigende Energieproduktivität seine Energiekosten zu senken, konnte aber in der Folgezeit (trotz weiter steigender Energieproduktivität) diesen Kostenanteil nicht weiter absenken. Trotz z.T. sehr stark steigender Arbeitsproduktivität (besonders Ende der 60-er Jahre) nahmen die Personalkosten auch hier einen immer breiteren Raum ein; bis 1962 konnte ihr Anteil zwar leicht abgesenkt werden, bis 1972 stieg dieser Kostenfaktor trotz steigender Arbeitsproduktivität wieder an.

Die Chemische Industrie

Der Anteil der Chemischen Industrie am EEV des Sektors Industrie der Bundesrepublik stieg (1950 - 1975) von 14.4% auf 16.6%, ihr Anteil am EEV der GPI von 18.8 auf 23.5%. Das Wachstum des EEV der Chemischen Industrie war also relativ hoch.

Dagegen ist die Energieintensität dieses Sektors relativ gering: 1960 wurden 0.86 t.SKE pro 1000 DM NPV eingesetzt, bis 1975 sank dieser Wert auf 0.37 t.SKE ab. Der spezifische Energieverbrauch ist in diesem Sektor also relativ stark abgesunken: von 1950 = 1. auf 1977 = 0.32, dies entspricht einer Steigerung des Indexes der Energieproduktivität auf 1977 = 316.3. Das Schaubild des Indexes des spezifischen Energieverbrauchs zeigt, daß im gesamten Zeitraum bis 1973 der SEV relativ kontinuierlich abgesunken ist, sich jedoch in den 50-er Jahren Schwankungen ergaben, die nur mit der damals vorherrschenden Technologie der Kohlechemie erklärbar sind. Ab 1960 verläuft die Steigerung der Energieproduktivität sehr gleichmäßig.

Wenngleich die Chemische Industrie von allen untersuchten Sektoren die größte Steigerung der Energieproduktivität aufweist, so zeigt das Schaubild der Indices, daß auch die anderen Indices sehr stark gewachsen sind: bis 1977 wuchs der Index der Nettoproduktion auf 921.6, der der Arbeitsproduktivität auf 839.9. Auch hier hat die Energieproduktivität in Relation zur Arbeitsproduktivität also nur knapp 1/3 erreicht. Ebenso ist in diesem Sektor das Wachstum der Arbeitsproduktivität in den 60-er Jahren größer als in den 50-er Jahren.

Dies wird erklärt durch das Verhältnis der Personal- und Energiekosten. Der Energiekostenanteil am Umsatz war 1954: 10.9%, er stieg leicht bis 1958 auf 11.2%, fiel dann aber bis 1972 auf 7.2% ab. Dagegen vergrößerte sich der Anteil der Personalkosten kontinuierlich von 14.5% (1954) auf 22.0% (1972). Auch hier ist die Personalkostenbelastung - trotz relativ hoch ansteigender Arbeitsproduktivität - angestiegen; die Energiekostenbelastung trotz nicht so hoher Steigerung der Energieproduktivität abgesunken, besonders in den 60-er Jahren.

Beim Vergleich der Koeffizienten dieses Sektors ist bis 1973 sehr deutlich eine relativ parallele Entwicklung zu beobachten; die darauf folgende Nichtparallelität ist mit mangelnder Kapazitätsauslastung zu erklären (1975 betrug diese ca. 75%). Die starken Ausschläge der Koeffizienten nach 1973 sind darauf zurückzuführen, daß bei faktisch stagnierender Arbeitsproduktivität sowohl EEV als auch die Nettoproduktion stark zurückgingen, dann alle Werte wieder ansteigen und 1977 schließlich bei sehr kleinem Rückgang der NP sowohl der EEV die auch die Arbeitsproduktivität wuchsen: die Folge dieser Entwicklung sind sehr stark oszillierende Koeffizienten.

Für das Jahr 1952 lassen sich hier keine Koeffizienten angeben: bei gleichbleibender Nettoproduktion ist in jedem Nenner der Bruch Null. Da die PrA jedoch um 0.6% wuchs, muß Prk kleiner 1 sein. Der EEV wuchs in diesem Jahr um 6.5%, so daß Enk also per definitionem sehr groß sein müßte. Im Gesamten bleibt jedoch das Bild der parallelen Entwicklung der Koeffizienten bestehen: bei hohem Prk (größer eins) ergeben sich auch hier hohe Enk (wenngleich hier hohe Enk noch immer weit unter eins sind; vgl. besonders 1957 - 1973), bei kleinem Prk ist Enk meist weit unter 1 bzw. schon negativ.

Zu erklären bleibt jedoch, warum sich in diesem Sektor trotz fallender bzw. gleichbleibender Energiepreise in den 60-er Jahren eine so starke Energieproduktivität ergab, obwohl auch hier die Personalkosten anstiegen. Hörner (1974) zeigt auf, daß in einem großen chemischen Unternehmen (BASF) bis etwa 1960 die petrochemischen Produkte praktisch keine Rolle spielten; die Wiederaufbauphase wurde praktisch ganz von der Kohlechemie bestimmt. Erst ab etwa 1960 gelangten hier verstärkt petrochemische Produkte zum Einsatz, nicht allein (wie beim schweren Heizöl) aufgrund von Preisvorteilen, sondern auch aus verfahrenstechnischen Gründen, da sich damit gegenüber der aus dem 2. Weltkrieg stammenden Kohletechnologie wesentliche Vorteile ergaben (vgl. Hörner 1974; 190 f.). Insofern dürfte also hier die verfahrenstechnische Umstellung dazu beigetragen haben, daß in den 60-er Jahren der spezifische Energieverbrauch abgesenkt werden konnte.

Zusammenfassend lassen sich für die Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie und ihre Untersektoren folgende Tendenzen festhalten:

- die hier untersuchten Bereiche der GPI weisen eine hohe Energieintensität der Produktion auf
- in den einzelnen Bereichen steigt die Energieproduktivität kontinuierlich von 1950 bis 1973, jedoch unterschiedlich weit. In der Folgezeit stagnieren diese Werte dann bis 1977 in etwa
- für die meisten Untersektoren (mit Ausnahme der energieintensiven Eisenschaffenden Industrie) wurde in den 50-er Jahren sowohl die Energie- als auch die Arbeitsproduktivität gesteigert, meist in ähnlich hohem Ausmaß. Dies legt den Schluß nahe, daß in Zeiten hoher bzw. steigender Energiepreise sowohl in Steigerung der Energie- wie auch der Arbeitsproduktivität investiert wurde. In den 60-er Jahren gelang es jedoch, bei fallenden oder gleichbleibenden Energiepreisen durch Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes trotz nur geringer Steigerung der Energieproduktivität, die Energiekostenbelastung (relativ oder absolut) abzubauen. Trotz weitaus höherer Steigerung der Arbeitsproduktivität gelang es jedoch nicht, die Personalkostenbelastung abzubauen. Aus dieser Relation erklärt sich auch der gegenüber der Energieproduktivität wesentlich höhere Anstieg der Arbeitsproduktivität
- Bei Ausdehnung der Produktion blieb die Energieintensität in etwa gleich. Bei Intensivierung der Produktion (Rezession, Krise) nahm neben der Arbeitsproduktivität auch die Energieproduktivität sehr stark zu. Diese parallele Entwicklung der Koeffizienten war hauptsächlich bei steigenden Energiepreisen in den 50-er Jahren zu beobachten. In den 60-er Jahren zeigt sie sich nur noch partiell bei starker Ausdehnung der Produktion. Ausdehnung der Produktion findet statt, wenn hohe Nachfrage existiert: diese Ausdehnung der Produktion findet dann mit ähnlich hoher Energieintensität statt wie in der Vorperiode, d.h. es wird dieselbe Technologie angewandt. Auf diesem Hintergrund ist eine leichte Steigerung der Energieproduktivität in den 60-er Jahren nur als Nebenprodukt der Steigerung der Arbeitsproduktivität zu interpretieren, da zu der Zeit kein ökonomischer Anreiz bestand, in Steigerung der Energieproduktivität

zu investieren (Energie war billig), sondern es mußte verstärkt in Arbeitskräfterrationalisierung investiert werden.

Wichtigster Punkt bleibt jedoch, daß in den Sektoren mit hoher Energieintensität der spezifische Energieverbrauch fast während der gesamten Zeit reduziert wurde, daß also vermutlich das vorhandene Potential zur Energieeinsparung unter Berücksichtigung ökonomischer Effizienz (bei den damals herrschenden Energiepreisen bis 1973) ausgeschöpft wurde. Dies kann jedoch nicht heißen, daß alle technischen Möglichkeiten zur Energieeinsparung bereits voll ausgeschöpft sind. Hier wird sehr deutlich, inwieweit technische Möglichkeiten eine Variable des Energiepreises (absolut und relativ) sind.

Die Investitionsgüterindustrien

Der Sektor Investitionsgüterindustrien ist der am wenigsten energieintensive Industriesektor der Bundesrepublik: von 1960 bis 1976 blieb der spezifische Energieeinsatz mit 0.08 bis 0.07 t.SKE pro 1000 DM NPV praktisch konstant. Von 1950 bis 1961 sank er dagegen ab auf 1961 = 0.53 (1950=1.), stieg in den Folgejahren leicht an und stagnierte dann bis 1977 in etwa (0.54).

Demgegenüber stieg der Index der Nettoproduktion auf 1977: 642.2, der der Arbeitsproduktivität auf 435.5. Wie dem Schaubild zu entnehmen ist, läßt sich auch hier für unsere Zwecke die Entwicklung in 2 Perioden aufteilen: bis 1961 stieg der Index der Arbeitsproduktivität (189.4) ähnlich hoch wie der der Energieproduktivität (187.4).; in der Folgezeit aber stagnierte dann die Energieproduktivität (1977 = 186.8), dagegen stieg die Arbeitsproduktivität weiterhin stark an (1977: 435.5). Hier wird also deutlich, daß (trotz niedriger Energieintensität) während der Zeit steigender Energiepreise auch in Steigerung der Energieproduktivität investiert wurde, in Zeiten stagnierender oder fallender Energiepreise dagegen ausschließlich in Steigerung der Arbeitsproduktivität.

Bei den Koeffizienten ist zu beobachten, daß diese in den 50-er Jahren parallel verlaufen, in den 60-er Jahren dagegen (mit Ausnahme der expansiven Phase von 1968-71) ist diese Parallelität nicht mehr nachweisbar. Nach 1971 ist dann Enk oft größer als Prk.

Die mengenmäßig geringe Energieintensität dieses Sektors kommt auch bei der wertmäßigen Betrachtung zum Ausdruck: 1954 und 1958 betrug der prozentuale Anteil der Energiekosten am Umsatz lediglich 2.2%, bis 1972 sank er dann auf 1.9% ab. In den 50-er Jahren konnten also bei steigender Energieproduktivität die Energiekosten (prozentual) konstant gehalten werden, in den 60-er Jahren nahm ihr Anteil bei stagnierender Energieproduktivität sogar ab. Der Personalkostenanteil beträgt dagegen in den 50-er Jahren etwa das 10-fache, bis 1972 steigt er sogar auf das 15.6-fache der Energiekosten an. In den 50-er Jahren bleibt das Verhältnis von Energie- zu Personalkostenbelastung annähernd konstant, trotz Steigerung der Arbeitsproduktivität veränderte sich dieses jedoch in den 60-er und 70-er Jahren. Trotz stagnierender (bzw. z.T.

leicht fallender) Energieproduktivität nahm die Energiekostenbelastung von 1962: 2.0% auf 1966: 1.8% noch ab. Deutlich wird aus diesen Zahlen, daß in diesem Sektor die Energiekosten im Gegensatz zu den Personalkosten keine Rolle spielen; trotzdem wurde in den 50-er Jahren bei steigenden Energiepreisen auch in Steigerung der Energieproduktivität investiert. In den 60-er Jahren wurde dagegen nur noch in Steigerung der Arbeitsproduktivität investiert.

Die Verbrauchsgüterindustrien

Der Anteil der Verbrauchsgüterindustrien am EEV des Sektors Industrie fiel von 1950: 11.4% auf 1960: 8.9% ab, stieg dann aber bis 1975 langsam wieder auf 9.6% an. Die Energieintensität ist relativ gering: 1960 wurden 0.17 t.SKE pro 1000 DM NPV verbraucht, 1979 waren es nur noch 0.12 t.SKE.

Auch in diesem Sektor zerfällt die Entwicklung des Indexes des spezifischen Energieverbrauchs in zwei Perioden: das relativ starke Absinken bis Anfang der 60-er Jahre auf 1961: 0.56, und den vergleichsweise geringen Abfall bis 1977 auf 0.48. Der stärkste Rückgang ist in den Jahren 1953 und 1957 zu beobachten.

Der Index der Nettoproduktion stieg von 1950 = 100. auf 1977 = 411.8, der der Arbeitsproduktivität auf 519.8 und der der Energieproduktivität auf 209.0. Bis 1959 waren die Indices der Energie- und Arbeitsproduktivität ähnlich hoch: PrA war 169.9, PrE 166.7. Auch hier ist also in den 60-er Jahren ein nur geringfügiger Anstieg der Energieproduktivität zu beobachten, wohingegen wie Arbeitsproduktivität wesentlich stärker anstieg als in den 50-er Jahren. Besonders in den 70-er Jahren stieg dann die Arbeitsproduktivität stärker an als die Nettoproduktion, d.h. es wurden Arbeitskräfte freigesetzt.

Dies bestätigt sich auch bei den Koeffizienten: mit Ausnahme der Jahre 1965 (Prk=1.0), 1968/69 (1.5, 1.6) und 1976 (1.1) war dieser Koeffizient seit 1961 immer kleiner als eins, d.h. seit 1961 setzt dieser Sektor Arbeitskräfte frei. Trotz hoher Investitionen in Arbeitskräfterrationalisierung verbleibt Enk in diesen Jahren immer nahe eins; d.h. die Parallelität der Koeffizienten, die in den 50-er Jahren zu beobachten war, setzt sich nicht mehr fort.

Trotzdem gelang es auch diesem Sektor, die Energiekostenbelastung in den 60-er Jahren zu verringern, während sie in den 50-er Jahren leicht anstieg. Der Energiekostenanteil am Umsatz betrug 1954: 2.3%, stieg bis 1958 (bei steigender Energieproduktivität!) auf 2.5% an, fiel dann aber bis 1966 auf 1.9% und stieg bis 1972 wiederum leicht auf 2.3% an. Dagegen betrug der Personalkostenanteil 1954 schon 19.3% und stieg bis 1972 kontinuierlich auf 27.6% an. Auch diesem Sektor gelang es also, in den 50-er Jahren durch steigende Energieproduktivität die Energiekostenbelastung zu begrenzen; in den 60-er Jahren dagegen trotz hoch steigender Arbeitsproduktivität konnten die Personalkosten nicht begrenzt werden. Dies gelang jedoch (trotz stagnierender Energieproduktivität) bei den Energiekosten. Trotzdem ist davon auszugehen, daß die Energiekosten in diesem Sektor keine Rolle spielen.

Die Nahrungs- und Genußmittelindustrien

Der Sektor Nahrungs- und Genußmittelindustrie (NGI) ist von allen Industriesektoren der (absolut) kleinste Endenergieverbraucher: sein Anteil am EEV des Sektors Industrie betrug 1950: 7.8%, sank bis 1960 auf 6.2% ab und stieg dann bis 1975 wieder auf 7.4% an. Die Energieintensität dieses Sektors ist, gemessen an der GPI, relativ gering: 1960 betrug sie 0.22 t.SKE pro 1000 DM NPV, 1979 nur noch 0.12 t.SKE.

Auch in diesem Sektor ist der Index des spezifischen Energieverbrauchs hauptsächlich in den 50-er Jahren gesunken (von 1950=1. auf 1962=0.54), in den 60-er und 70-er Jahren sank er kaum ab (1977: 0.49). Auch in diesem Sektor ist also die Zweiteilung der Entwicklung zu beobachten.

Aus dem Schaubild der Indices ist zu entnehmen, daß sich hier (wie in IG und VGI) bis 1959/60 die Indices der Arbeits- und der Energieproduktivität ähnlich hoch entwickelten, während der Index der NP wesentlich schneller wuchs. Dagegen stagnierte der Index der Energieproduktivität in den 60-er Jahren in etwa, während der der Arbeitsproduktivität weiter steil ansteigt. Die Nettoproduktion stieg jedoch nicht mehr so steil an; bis 1977 stieg sie auf 403.8, die Arbeitsproduktivität auf 484.5.

Beim Vergleich der Koeffizienten ist ersichtlich, daß bis 1959 diese praktisch parallel verlaufen, jedoch - trotz starker Ausdehnung der Produktion (Prk bis über 2) - Enk bis max. 0.7 ansteigt, sonst jedoch meist kleiner als 0.5 ist. Also auch hier die Tendenz, in den 50-er Jahren sowohl Energie als auch Arbeitskräfte einzusparen; in den 60-er Jahren jedoch ist Enk trotz z.T. kleiner Prk-Werte meist hoch bzw. schwankt sehr stark. Eine Ausnahme bilden auch hier wieder die Werte 1969-71 (Aufschwung), bei denen eine gewisse Parallelität festzustellen ist.

Diese Tendenzen bestätigen sich auch beim Vergleich der Kostenbelastung: in den 50-er Jahren blieben die Energiekosten konstant (1954 und 1958: 1.9%), bis 1966 fielen sie dann ab auf 1.5% und stiegen bis 1972 wieder auf 1.8% leicht an. Die Personalkosten stiegen dagegen (trotz steigender Arbeitsproduktivität) von 1954: 6.7% auf 1972: 11.3% des Umsatzes an. Insgesamt sind jedoch sowohl Energie- als auch Personalkostenanteil dieses Sektors relativ gering. Auch hier konnten also trotz praktisch gleichbleibender Energieproduktivität die Energiekosten in den 60er Jahren abgesenkt werden; trotz steigender Arbeitsproduktivität dagegen nahmen die Personalkosten deutlich zu.

Weitere Industriezweige

In den vorhergehenden Abschnitten wurden die (nach ihrem Anteil am Endenergieverbrauch) wichtigsten Energieverbraucher der Industrie der Bundesrepublik untersucht. In diesem Abschnitt sollen jetzt weitere Zweige in bezug auf den Zusammenhang zwischen Wachstum und Energieverbrauch in den verschiedenen Perioden untersucht werden. Es handelt sich hierbei meist um marginale Verbraucher, jedoch kann anhand dieser Verbrauchssektoren untersucht werden, ob o.a. Thesen auch hier zutreffen. Folgende Industriezweige werden noch näher betrachtet: die Gummie- und Asbestverarbeitende Industrie (ein relativ wenig energieintensiver

Zweig der GPI), die Holzschliff- Zellstoff- Papier und Pappe erzeugende Industrie (ein energieintensiver Zweig der GPI), die Kunststoffverarbeitende Industrie (geringe Energieintensität, jedoch stark expansiv) und die Textilindustrie (hohe Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität). Die Darstellung dieser Sektoren wird kurz sein, Schwerpunkt wird dabei auf dem Nachweis der Thesen liegen.

Die Gummie- und Asbestverarbeitende Industrie

Die Gummie- und Asbestverarbeitende Industrie hatte am EEV der GPI 1970 lediglich einen Anteil von 1.4%, sie ist also in diesem Sektor ein marginaler Verbraucher. Auch ist ihre Energieintensität gering, sie betrug 1960: 0.21 t.SKE/1000 DM NPV, 1975: 0.23.

Der Index des spezifischen Energieverbrauchs sank in diesem Sektor (von 1950=1.) bis 1955 relativ stark auf 0.63 ab, danach stagnierte er bis etwa 1972 (0.66) und sank erneut bis 1977 auf 0.57 ab. Der stärkste Rückgang ist jedoch Anfang der 50-er Jahre zu beobachten.

Bei den Indices fällt auf, daß bis 1962 der Index der Energieproduktivität wesentlich größer ist als der der Arbeitsproduktivität, daß also besonders bis 1955 das Wachstum der Energieproduktivität höher war. Beim Index der Nettoproduktion sind 2 starke Rückgänge zu erkennen: 1967 und 1974/75. Insgesamt stieg der Index der Nettoproduktion auf 1977=543.1, der der Arbeitsproduktivität auf 405.5 und der der Energieproduktivität auf lediglich 176.7.

Beim Vergleich der Koeffizienten dieses Industriezweiges ergibt sich kein konsistentes Bild: es ist lediglich zu beobachten, daß Enk in den 50-er Jahren (mit Ausnahme von 1956) kleiner 1 war, Prk ist jedoch in diesen Jahren (mit Ausnahme 1956/57 größer als 1. In den 60-er Jahren schwanken sowohl Enk als auch Prk mit z.T. sehr großen Ausschlägen um 1.

Die Energiekostenbelastung dieses Zweiges ist (entsprechend der Energieintensität) relativ gering: der Anteil der Energiekosten sank von 1954: 3.3% auf 1958: 2.6%, schwankte dann aber in der Folgezeit bis 1972 um 3%. Dagegen vergrößerte sich der Personalkostenanteil kontinuierlich von 1954: 18.2% auf 1972: 31.7%, das Verhältnis Personal- zu Energiekosten verschlechterte sich von 1954: 5.5 auf 1972: 10.2.

Auch hier ergibt sich, wenn auch mit Modifikationen, das in den anderen Sektoren vorgefundene Bild: steigende Energieproduktivität in der ersten Hälfte der 50-er Jahre, nicht so stark steigende Arbeitsproduktivität. In den 60-er Jahren und Anfang der 70-er Jahre stagnierende Energieproduktivität bei weiter steigender Arbeitsproduktivität. Die Energiekostenbelastung ist relativ gering; jedoch ergibt sich trotz hoch steigender Arbeitsproduktivität eine steigende Personalkostenbelastung, bei stagnierender Energieproduktivität auch eine stagnierende Energiekostenbelastung.

Holzschliff-, Zellstoff-, Papier und Pappe verarbeitende Industrie

Dieser Industriezweig verbrauchte im Jahre 1970 5.1% des EEV der GPI, ist also vom absoluten EEV her wichtiger als die Gummie-

und Asbestverarbeitende Industrie. Die Energieintensität ist relativ hoch: 1960 betrug sie 1.23 t.SKE/1000 DM NPV, bis 1975 sank sie auf 1.01 t.SKE ab.

Der Index des spezifischen Energieverbrauchs dieses Sektors sank, nach anfänglicher Steigerung bis 1952, bis ca. 1960 relativ stark ab, um dann nach einer kurzen Stagnationsphase im weiteren Verlauf schwächer abzusinken. Insgesamt fiel der von 1950 = 1. bis 1977 auf 0.65; dies entspricht einer Steigerung der Energieproduktivität um 54.2%.

Bei den Indices ergibt sich auch hier wieder, daß bis 1966 der Index der NP größer war als der der Arbeitsproduktivität, ab 1967 lag die Arbeitsproduktivität wesentlich höher. Der Index der NP entwickelte sich von 1950 = 100. auf 1977 = 383.9, der der Arbeitsproduktivität auf 590.7.

Dem Schaubild der Koeffizienten ist zu entnehmen, daß sich diese (mit Ausnahme 1952) bis Ende der 50-er Jahre parallel entwickelt haben. Bei Prk größer 1 ergaben sich auch relativ hohe Enk-Werte und umgekehrt. In den 60-er und 70-er Jahren dagegen ist (Ausnahme 1976) Prk immer unter 1, d.h. es werden Arbeitskräfte freigesetzt; Enk ist dagegen oft größer als Prk. Die Parallelität, die in den 50-er Jahren zu beobachten war, ist nicht mehr feststellbar.

Die Energiekostenbelastung dieses Sektors ist, wie die Energieintensität vermuten läßt, relativ hoch: 1954 6.1%, Anstieg bis 1958 auf 7.1%, danach Abfall bis 1972 auf 6.3%. Dagegen steigt der Anteil der Personalkosten am Umsatz von 1954: 12.4% auf 1972: 21.8% an. Auch dieser Sektor war also nicht in der Lage, trotz steigender Arbeitsproduktivität die Personalkosten konstant zu halten; dagegen erreichte er trotz geringem Anstieg der Energieproduktivität einen (relativen) Rückgang der Energiekosten.

Die Kunststoffverarbeitende Industrie

Der absolute Energieverbrauch der Kunststoffverarbeitenden Industrie ist relativ gering: ihr Anteil am EEV des Sektors Verbrauchsgüterindustrie betrug 1970 lediglich 7.8%. Ebenso ist auch die Energieintensität niedrig: 1960 betrug sie 0.13 t.SKE pro 1000 DM NPV, 1975 0.12 t.SKE.

Die Kunststoffverarbeitende Industrie zeichnet jedoch ein sehr starker Rückgang des spezifischen Energieverbrauchs aus: von 1950 = 1. auf 1959: 0.23, ab 1960 stagniert er praktisch bis 1977 (0.21). Dem Schaubild der Indices ist zu entnehmen, daß es sich hierbei um eine sehr expansiven Sektor handelt: der Index der NP stieg auf 1977 = 8351.4, der der Arbeitsproduktivität auf 1308.0; die Energieproduktivität erreichte lediglich einen Wert von 468.1.

Bis 1961 lag der Index der Energieproduktivität über dem der Arbeitsproduktivität, wohingegen die Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität seit 1957 größer sind. Die Energiekostenbelastung dieses Sektors ist relativ gering (1954: 2.6%, 1972: 2.8% des Umsatzes), die Personalkostenbelastung hoch und zunehmend (1954: 20.5%, 1972: 32.8%). Daraus ist die Anstrengung der Reduktion der Personalkosten der 60-er Jahre erklärbar.

Bei den Koeffizienten zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Gummie- und Asbestverarbeitenden Industrie: bis 1960 ist Enk

meist unter 1, trotz sehr hoher Prk-Werte. In den 60-er Jahren ist keine einheitliche Entwicklung mehr zu beobachten, da Enk oft größer ist als Prk. Sehr deutlich wird an diesem Sektor jedoch, daß bei starker Erweiterung in den 50-er Jahren bei steigenden Energiepreisen auch in Energierationalisierung investiert wurde, in den 60-er und 70-er Jahren dagegen hauptsächlich in Arbeitskräfterationalisierung, da die Energiekostenbelastung in dieser Zeit sich trotz stagnierender Energieproduktivität verringerte.

Die Textilindustrie

Die Textilindustrie ist der Hauptenergieverbraucher der Verbrauchsgüterindustrie, ihr Anteil am EEV dieses Sektors betrug 1970: 33%. Ihre Energieintensität ist allerdings gering: 1960 betrug sie 0.26 t.SKE/1000 DM NPV, 1975: 0.20 t.SKE.

Der spezifische Energieverbrauch der Textilindustrie sank, nach anfänglicher Stagnation, von 1950 (=1.) bis 1961 kontinuierlich ab auf 0.59, bis 1977 sank er dann schwächer auf 0.49. Dies entspricht einer Steigerung der Energieproduktivität von 1950 - 1977 um 112.1%. Seit Ende der 50-er Jahre ist in diesem Sektor der Index der Arbeitsproduktivität größer als der der NP, vor allem Ende der 60-er Jahre und Anfang der 70-er Jahre ist ein verstärkter Anstieg der Arbeitsproduktivität beobachtbar. Die Energieproduktivität blieb dahinter immer zurück.

Beim Vergleich der Koeffizienten zeigt sich lediglich zwischen 1953 und 1957 ein annähernd paralleler Verlauf: ab 1958 sinken bei stark schwankenden Enk die Prk-Werte meist weit unter 1 ab (Ausnahme 1960, 1968 und 1969). Trotz hohem Anstieg der Arbeitsproduktivität (1977: 686.5) ist hier nur ein geringer Anstieg der Energieproduktivität zu beobachten (221.1); auch die NP stieg lediglich auf 288.9.

Dies erklärt sich wieder aus der Diskrepanz zwischen Personal- und Energiekostenbelastung (sowie aus den speziell für diesen Sektor geltenden Konkurrenzbedingungen aus dem Ausland; vgl. dazu Fröbel/Hinrichs/Kreye 1977): der Energiekostenanteil schwankte zwischen 2.4% (1954) und 2.8% (1958, 1972: 2.7%), die Personalkostenbelastung stieg dagegen von 1954: 16.5% auf 1972: 24.6% an. Auch hier ist also wie in den anderen Sektoren zu beobachten, daß trotz stagnierender Energieproduktivität die Energiekostenbelastung absank, trotz Steigerung der Arbeitsproduktivität jedoch die Personalkostenbelastung zunahm.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lassen sich also für den Sektor Industrie der Bundesrepublik und seine einzelnen Zweige folgende Tendenzen festhalten:

- relativ energieintensiv ist die Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie, die anderen Sektoren sind wesentlich (etwa um den Faktor 10) weniger energieintensiv
- innerhalb der energieintensiven Industriezweige ist ein kontinuierliches Absinken des spezifischen Energieverbrauchs (ein kontinuierlicher Anstieg der Energieproduktivität) über fast die gesamte Periode beobachtbar; dagegen ergab sich bei den nicht energieintensiven Zweigen meist um 1960 ein Trendbruch, danach stagnierte die Energieproduktivität annähernd

- sehr stark expansive Zweige (Chemie, Kunststoffverarbeitende Industrie) konnten den betragsmäßig stärksten Abfall des spezifischen Energieverbrauchs erreichen. Auch hier verbesserte der energieintensive Zweig (Chemie) die Energieproduktivität über den gesamten Zeitraum; die Kunststoffverarbeitende Industrie dagegen nur in den 50-er Jahren
- sowohl energieintensiven als auch nichtenergieintensiven Zweigen gelang es, in den 60er Jahren trotz geringem Anstieg bzw. Stagnation der Energieproduktivität die Energiekostenbelastung zu reduzieren; alle Zweige mußten jedoch, trotz wesentlich stärker steigender Arbeitsproduktivität, eine Zunahme der Personalkostenbelastung hinnehmen
- daraus ergibt sich, daß in den energieintensiven Zweigen (GPI) durch die relativ hohe Energiekostenbelastung während der gesamten Zeit auch in Steigerung der Energieproduktivität investiert wurde; Priorität genoß allerdings die Steigerung der Arbeitsproduktivität, besonders in den 60er und 70er Jahren. In den weniger energieintensiven Zweigen wurde ebenso in den 50-er Jahren in Steigerung der Energieproduktivität investiert; die in den 60-er und Anfang der 70-er Jahre zu beobachtende Steigerung ist jedoch nur als Nebenprodukt der Steigerung der Arbeitsproduktivität zu interpretieren
- bei den meisten Industriezweigen war in den 50-er Jahren (bei steigenden Energiepreisen) ein Zusammenhang zwischen Ausdehnung der Produktion und Höhe des Energiekoeffizienten zu beobachten: Ausdehnung der Produktion wurde meist mit ähnlich hoher Energieintensität betrieben wie im Jahre zuvor (47), d.h. bei über 1 steigendem Prk war Enk meist nahe eins. Diese Entwicklung setzte sich nur in den energieintensiven Zweigen in den 60-er Jahren fort, in den anderen Zweigen war trotz z.T. niedrigem Prk der Enk höher als in den 50-er Jahren. Selbst in einzelnen Zweigen der GPI (Ausnahme Chemie) ließ sich die Parallelität der Koeffizienten in den 60-er Jahren nicht mehr so durchgängig nachweisen wie in den 50-er Jahren.

Hieraus ergibt sich, daß der Energieverbrauch eines Industriezweiges abhängig ist von der produktionstechnisch bedingten Energieintensität (die aber veränderbar ist), der absoluten Höhe der Faktorkosten wie auch dem Verhältnis der Faktorkosten zueinander. Zweifelsohne ist es ökonomisch rational, Devensivinvestitionen in den Bereichen zu tätigen, in denen die Faktorkosten überproportional steigen. Dies waren in den 60-er Jahren vor allem die Personalkosten, wohingegen die Energiekosten durch stagnierende bzw. sogar fallende Energiepreise konstant blieben bzw. zurückgingen. Ende der 60er Jahre ergab sich zwar oft eine geringfügige Steigerung der Energiekostenbelastung, jedoch blieb diese unter der der Personalkosten im selben Zeitraum.

Die anderen Energieverbrauchssektoren

Oben wurde bereits angedeutet, daß es aufgrund fehlender Daten bei den anderen Endenergieverbrauchssektoren (Sektor Verkehr, Sektor Haushalte und Kleinverbrauch) nicht möglich ist, mittels differenzierender Analyse die verschiedenen Determinanten dieser Verbrauchssektoren zu isolieren. Es kann deshalb im Folgenden nur versucht werden, anhand verschiedener Indikatoren die Ursachen der Steigerung des Energieverbrauchs dieser Sektoren aufzuzeigen. Dies ist aber nicht möglich mit derselben Intensität wie beim Sektor Industrie, da die vorliegenden Energieverbrauchsdaten mit den zugrundezulegenden Vergleichsdaten nicht kompatibel sind; die Aggregationsstufe (Bsp. private Haushalte - Kleinverbrauch) ist bei beiden Ebenen meist verschieden. Jedoch sollen trotzdem die vorliegenden Indikatoren aufgezeigt werden, um so wenigstens zu (möglichst umfassenden) Anhaltspunkten für Determinanten zu kommen.

Sektor Verkehr

Innerhalb des Sektors Verkehr war beim Endenergieverbrauch (vgl. Kap.1) eine sehr starke Umstrukturierung bei den Energieverbrauchern zu beobachten: der Anteil der Bahn fiel von 1950: 71.3% auf 1975 5.7%, der Anteil des Straßenverkehrs stieg dagegen von 1950: 21.4% auf 1975: 85.2%, der Luftverkehr trat erst ab ca. 1960 in Erscheinung und der Anteil der Binnenschifffahrt fiel von 7.3% auf 2.8% ab.

Schon aus diesen Zahlen wurde eine sehr starke Umstrukturierung des Verkehrs- und Transportsystems der Bundesrepublik vom schienengebundenen auf den Straßenverkehr deutlich. Diese Umstellung soll im Folgenden näher untersucht werden.

Die Umstellung vom kollektiven auf den Individualverkehr

a. Personenverkehr

Die Anzahl der beförderten Personen (Personenverkehrsleistung) betrug beim Eisenbahnverkehr 1950 (jeweils ohne Saarland und Berlin/West) 1 472 Mio. Personen, 1975 nur noch 1 079 Mio. Anders im Straßenverkehr: im öffentlichen Verkehr (Stadtschnellbahn, Straßenbahn, Omnibusverkehr) wurden 1950: 3974 Mio. befördert, 1975: 6869 Mio.; im Individualverkehr betrug die Anzahl 1950: 2977, 1975: 20628 Mio., und im Luftverkehr 0.6 und 27.7 Mio. Personen. Bezieht man die geleisteten Personenkilometer auf die einzelnen Sektoren, so ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tab.20): in prozentualen Anteilen ausgedrückt ergibt sich bei der Bahn eine Reduktion ihres Anteils von 1950 - 1975 von 38.6% auf 6.5%, beim öffentlichen Verkehr von 26.5% auf 11.9%; der Individualverkehr steigerte seinen Anteil von 34.4% auf 80.1%, der Luftverkehr von 0.2% auf 1.5% (Zahlen nach PIAR 1977). In bezug auf die Personenkilometer steigerte der Straßenverkehr (öffentlicher Verkehr, Individualverkehr) also seinen Anteil von 1950: 60.8% auf 1975: 92%.

Tab.20: Verkehrsleistungen Bundesrepublik

Mio. Personen-km	1950	1975
Eisenbahn	31887	37727
Öff. Straßenverk.	21781	68928
Individualverk.	28200	462700
Luftverkehr	198	8430

Werte 1950 ohne Saarl. und Berlin (West)

Quelle: PIAR 1977

Diese Umstrukturierung kommt auch beim Kraftwagenbestand der Bundesrepublik zum Ausdruck: jeweils am Jahresende betrug er:

Tab.21: Kraftwagenbestand Bundesrepublik

Fahrzeugart	1950	1977
PKW/Kombi	600 670	20 377 174
LKW	382 565	1 154 441
Sattelzugmasch.	-	50 219
Kraftomnib.	15 030	64 180
Sonst.	15 601	143 824
Zusammen	1 013 866	21 789 838

Quelle: VDA 1978; 60

Zwischen 1950 und 1977 stieg der PKW-Kombibestand auf das annähernd 34-fache, der LKW-Bestand verdreifachte sich und der an Kraftomnibussen vervierfachte sich. Der gesamte Bestand an Kraftfahrzeugen stieg auf etwa das 21-fache an. Hier wird deutlich, daß eine wesentliche Determinante des Endenergieverbrauchs des Sektors Verkehr die Zunahme des Individualverkehrs (PKW) auf Kosten des Kollektivverkehrs war.

Darauf deutet auch der Bestand von PKW/Kombi pro Einwohner hin: 1950 entfielen auf 1000 Einwohner 12 PKW, 1977 289 (d.h. daß annähernd jeder Dritte ein Auto hat). Die Zahl der Kraftwagen hatte von 1950: 22 pro 1000 Einwohner auf 1975: 4 abgenommen, die der LKWs stieg wesentlich langsamer von 9 auf 17 an (PIAR 1977; 241).

b. Der Güterverkehr

Bei der Entwicklung des Güterverkehrs ist eine ähnliche Tendenz zu beobachten wie beim Personenverkehr: Zunahme des Straßenverkehrs. Bezogen auf die Verkehrsleistung (gemessen in Mrd. Tonnenkilometer, im Folgenden Mrd. tkm) wurden im Jahre 1960: 45.5 Mrd. tkm auf der Straße befördert, 53.1 Mrd.tkm mit der Bahn, 40.0 Mrd.tkm mit Binnenschiffen und 3.0 Mrd.tkm mit Rohrfernleitungen; daraus ergibt sich für das Jahr 1960 eine Gesamtverkehrsleistung von 142 Mrd.tkm.

Bis zum Jahre 1977 änderte sich diese Verkehrsleistung wie folgt: Straßenverkehr 107.3 Mrd.tkm, Eisenbahn 56.2 Mrd.tkm, Binnenschifffahrt 49.5 und Rohrfernleitungen 15.6 Mrd.tkm; die Gesamtleistung war 1977 228.5 Mrd.tkm. Die Verkehrsleistung des Straßenverkehrs stieg also 1960 - 1977 um 135.8%, die der Eisenbahn um 5.8%, der Binnenschifffahrt um 22.5% und der Rohrfernleitungen um 416.7% (48). Gesamtanstieg der Verkehrsleistung war 60.9%. Die Zunahme der Verkehrsleistung wird somit hauptsächlich

vom Straßenverkehr getragen; der Anteil der Rohrfernleitungen ist (in absoluten Werten) gering.

Die hier berichteten Zahlen erklären die Umstrukturierung des Endenergieverbrauchs des Sektors Verkehr in bezug auf die geforderte Energiedienstleistung (Bahn, Straßenverkehr); von Interesse ist jetzt, die Folgen für die energetische Effizienz zu untersuchen. Dafür gibt, bezogen auf das Jahr 1974, Reents (1976) einige Anhaltspunkte.

Die Effizienz des Personenverkehrs

Um wenigstens qualitativ einen Vergleich der (energetischen) Effizienz der einzelnen Verkehrssysteme zu erhalten, werden hier der Anteil am Endenergieverbrauch wie auch der an der Personenverkehrsleistung verglichen.

Tab.22: Die Effizienz der Personenbeförderungsmittel (1974)

	Anteil am EEV des Per- sonenverkehrs	Anteil an der Personenver- kehrsleistung
PKW/Kombi	85.9%	78.3%
Omnibus	2.4%	9.9%
Straßenbahn, U-Bahn, O-Bus	0.6%	1.6%
Eisenbahn, S-Bahn	3.2%	7.1%
Flugzeug	7.9%	3.1%

Quelle: nach Reents (1976)

Aus den hier aufgeführten Werten ist ersichtlich, daß der Personenindividualverkehr (PKW, Kombi, Krafträder) sowohl am Energieumsatz wie auch an der Personenverkehrsleistung den größten Anteil hat; seine Effizienz ist jedoch unterdurchschnittlich (mit 85.9% der Energie werden lediglich 78.3% der Personen befördert). Am weitaus effizientesten dagegen ist der Omnibusverkehr, der mit 2.4 % des Energieeinsatzes 9.9% der Personenverkehrsleistung erbringt. Auch Straßenbahn, U-Bahn, O-Bus, Eisenbahn und S-Bahn sind überdurchschnittlich effizient; wohingegen nur der Flugverkehr äußerst ineffizient ist. Wichtig ist auch hier, daß die beiden ineffizientesten Personenbeförderungssysteme (PKW/Kombi, Flugverkehr) insgesamt am Endenergieverbrauch dieses Sektors den weitaus größten Anteil einnehmen: PKW's etwa 60.8%, Flugverkehr 5.6%. Durch Umstrukturierung vom Kollektiv- auf den Individualverkehr ergab sich beim Personenverkehr in der Vergangenheit also ein zunehmender Effizienzverlust.

Dies wurde unterstützt durch zunehmende Dominanz der größeren Hubraumklassen bei den PKW's. Nach einer Untersuchung der Shell-AG verteilen sich die Bestände nach Hubraumklassen wie folgt:

Tab.23: PKW-Bestand der BRD nach Hubraumklassen; Verteilung

Hubraumklasse	1965	1978
bis 0.99 Ltr.	23.2	8.7
1.00 - 1.19	35.2	19.2
1.20 - 1.49	18.6	19.7
1.50 - 1.99	12.5	35.7
2.00 und mehr	3.6	9.2

Quelle: Shell-AG (1979; 28)

Während im Jahre 1965 die Hubraumklassen bis 1.49 ltr. mit einem Anteil von insgesamt 77.0% dominierten, fiel ihr Anteil bis 1978 auf 47.6% ab. Die dominierende Klasse ist jetzt die von 1.5 bis 1.99 ltr. Hubraum.

Die Effizienz des Güterverkehrs

Auch beim Güterverkehr hatte sich (siehe oben) eine Umstrukturierung zugunsten des Straßenverkehrs ergeben; besonders deutlich tritt hier der Straßenfernverkehr in Erscheinung. Sein Anteil am Güterverkehr der Bundesrepublik betrug 1960: 52%, 1977 aber schon 67% (Zahlen nach VDA 1978; 62). Auch hier kann die Effizienz der einzelnen Verkehrsträger verglichen werden:

Tab. 24: Die Effizienz des Güterverkehrs (1974)

	Anteil am Energieumsatz des Gütervk.	Anteil an der Güterverkehrs- leistung
Straße (LKW etc.)	71.1%	41.6%
Eisenbahn	14.0%	28.9%
Binnenschifffahrt	10.1%	21.3%
Flugverkehr	4.8%	1.1%

Quelle: nach Reents (1974)

Ebenso wie beim Personenverkehr zeigt sich hier beim Güterverkehr, daß der Straßenverkehr energetisch unterdurchschnittlich effizient ist, wohingegen Eisenbahn und Binnenschifffahrt weit-
aus effizienter sind. Auch der Flugverkehr ist energetisch gesehen sehr ineffizient. Daraus ergibt sich, daß auch hier beim Güterverkehr durch die Umstrukturierung hin zum Straßenverkehr zunehmend ein Effizienzverlust aufgetreten ist, der in etwa einem steigenden spezifischen Energieverbrauch vergleichbar ist.

Die Tendenz der Zuwendung zu ineffizienteren Verkehrsmitteln und die immense Zunahme an PKW's haben in diesem Sektor sicher eine große Bedeutung. Die Umstellung auf den Individualverkehr ergab sicher einen steigenden spezifischen Energieverbrauch dieses Sektors; es ist jedoch davon auszugehen, daß dieser durch fallende Preise für Treibstoffe ökonomisch völlig unbedeutend blieb. Ein genauer Nachweis dieser Tendenz kann jedoch aufgrund der Heterogenität dieses Sektors nicht erfolgen, da genauere Daten als Vergleich fehlen. Eine sehr wichtige Ursache für die Steigerung des EEV dieses Sektors ist jedoch sicher auch die zunehmende Motorisierung breiter Bevölkerungsschichten ("Motorisierungswelle").

Sektor Haushalte und Kleinverbrauch

Im ersten Kapitel wurde bereits aufgezeigt, daß dieser Sektor seit Ende der 60-er Jahre der absolut größte Endenergieverbrauchs-
sektor der Bundesrepublik ist, sein Anteil am EEV war von 1950: 34.6% auf 1975: 42.7% gestiegen. Es handelt sich somit um den Endenergieverbrauchssektor mit den größten Zuwachsraten. Ebenso wurde bereits auf die Problematik der Residualkategorie der Energiestatistik hingewiesen: während Industrie und Verkehr (relativ) homogene Sektoren sind, ist dieser Sektor überaus heterogen.

Zwar werden seit 1970 die beiden Hauptkategorien 'Haushalte' und 'Kleinverbraucher' in der Energiestatistik gesondert ausgewiesen; diese Trennung beruht jedoch nur auf Schätzungen. 1975 hatten die privaten Haushalte einen Anteil von 62.3% am EEV dieses Sektors inne; die Kleinverbraucher 37.7%. Die privaten Haushalte sind also hier mit knapp 2/3 die dominierenden Energieverbraucher.

Da durch die Trennung der beiden Bereiche jetzt die Kleinverbraucher die neue Residualkategorie sind, können lediglich für die privaten Haushalte einige Indikatoren angegeben werden, die auf den Energieverbrauch Einfluß haben. Die Stärke dieses Einflusses kann jedoch nicht angegeben werden, da dafür keine Daten vorliegen und auch nicht geschätzt werden können.

Die Entwicklung des Wohnungsbestandes

Nach der Wohnungszählung (Stichtag 13.9.1950) ergab sich für 1950 ein Wohnungsbestand von 10.3 Mio. Wohnungen, jede Wohnung war im Durchschnitt von 4.95 Einwohnern bewohnt. Im Jahre 1968 (Stichtag 25.10.1968) belief sich der Wohnungsbestand der Bundesrepublik auf 19.7 Mio. Einheiten, die durchschnittliche Belegung war auf 3.07 Einwohner abgesunken. Nach der Fortschreibung ergibt sich für den 31.12.1975 ein Bestand von 23.6 Mio. Wohnungen mit einer durchschnittlichen Belegdichte von 2.61 Bewohnern (nach PIAR 1977; 245).

Hinzu kommt, daß die durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung kontinuierlich angestiegen ist: von 1960: 70.4 qm auf 1976: 95.5 qm (BMW i 1978; 61). Ein weiterer Indikator ist, daß der Anteil der Wohnungen mit 5 und mehr Zimmern (einschl. Küche) 1960 bei 26.5% lag, 1975 schon bei 52.3% (BMW i 1978; 61). Aus diesen Zahlen ergibt sich eine deutliche Tendenz zur größeren durchschnittlichen Wohnfläche bzw. größeren Wohnungen mit mehr Räumen.

Auch bezüglich der Gebäudeart ergaben sich in der Vergangenheit Änderungen: lagen im Jahre 1960 55% der fertiggestellten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, 25.4% in Zweifamilienhäusern und lediglich 19.6% in Einfamilienhäusern, so ist bis 1976 eine Steigerung des Anteils der fertiggestellten Wohnungen in Einfamilienhäusern auf 36.7% zu beobachten, eine geringe Abnahme der Wohnungen in Zweifamilienhäusern (20.7%) und eine stärkere Abnahme der Wohnungen in Mehrfamilienhäusern auf 42.6% (BMW i 1978; 61).

Ebenso änderte sich auch die Ausstattung der fertiggestellten Wohnungen: zwar lag der Anteil der Wohnungen mit Bad im Jahre 1953 (ohne Saarland und Berlin) schon bei 73.4%, bis 1976 stieg er jedoch auf 99.8% an. Praktisch jede Wohnung wird heute also mit Bad erstellt. Deutlicher ist die Umstrukturierung jedoch beim Anteil der fertiggestellten Wohnungen mit Zentralheizung (einschl. Etagenheizung und Fernheizung): 1953 (wieder ohne Saarland und Berlin) betrug ihr Anteil 6.1%, mit Ofenheizung wurden also 93.9% der Wohnungen festiggestellt. Heute jedoch (1976) werden 98.5% der erstellten Wohnungen mit Zentralheizung gebaut, lediglich 1.5% noch mit Ofenheizung (Zahlen nach BMW i, lfd.). Hier zeigt sich also in bezug auf die Ausstattungen der Wohnungen ein steigendes Komfortbedürfnis, das bei der Art der Beheizung der Wohnungen deutlich zum Tragen kommt.

Die Aufwendungen privater Haushalte für Energie

Gemessen am verfügbaren Nettoeinkommen mußten im Jahre 1955 die privaten Haushalte der Bundesrepublik 3.6% für Energie aufwenden; bis 1960 reduzierte sich der Anteil auf 2.9%, um dann bis 1972 zwischen 3.2 und 3.3% zu verbleiben. Erst 1973 und 1974 (ohne Anstaltshaushalte) stieg dann der Aufwand für Energie wieder auf 3.8 bzw. 4% an (Goesecke/Bedau 1978; 64). Die Energiekostenbelastung der privaten Haushalte war also Ende der 50-er Jahre leicht abgesunken, in den 60-er Jahren und Anfang der 70-er Jahre praktisch gleich geblieben und stieg erst seit 1973 wieder leicht an.

Jedoch ergeben sich nach Goesecke/Bedau bei den durchschnittlichen monatlichen Aufwendungen für Energie Abhängigkeiten der Höhe dieses Betrags von der Höhe des Haushaltsnettoeinkommens: 1955 mußten die Haushalte mit dem geringsten Einkommen (unter 200 DM) 5.1% davon für Energie aufwenden; bei den Haushalten mit den höchsten Einkommen (5000 DM und mehr) getrug dieser Anteil lediglich 1%, die durchschnittliche Belastung betrug 3.6%. 1964 betrug dann die durchschnittliche Belastung für Energie der untersten Einkommensgruppe (200 - 300 DM) 5.6%, die der höchsten (5000 DM und mehr) 1.2%. Im Jahre 1974 dann (ohne Anstaltshaushalte) stieg die Belastung der Haushalte mit dem geringsten Einkommen (600 - 700 DM) auf 8.4%, die der mit dem höchsten (5000 DM und mehr) auf 2%. Hier ist also sehr deutlich zu sehen, daß die Haushalten mit dem geringen Einkommen prozentual einen größeren Anteil ihres verfügbaren Nettoeinkommens für Energie aufwenden mußten als die besserverdienenden Haushalte; der prozentuale Aufwand ist bei besserverdienenden Haushalten wesentlich geringer (Zahlen nach Goesecke/Bedau 1978).

Vergleicht man die Aufwendungen der Haushalte für Energie mit denen für Wohnungsmieten, so zeigt sich, daß der Anteil der Wohnungsmiete am verfügbaren Nettoeinkommen von 1955 bis 1974 sehr stark gestiegen ist: 1955 betrug die durchschnittliche Aufwendung für Wohnungsmiete aller Haushalte 5.8% (zwischen 10% bei niedrigen und 2.8% bei hohen Einkommen), 1974 stieg dieser Wert auf 9.5% (14.9%, 6.7%) an. Somit ist zwischen 1955 und 1974 die Belastung der privaten Haushalte durch die Wohnungsmiete wesentlich stärker gestiegen als die durch Energie; sicherlich auch mit eine Folge der oben angeführten Vergrößerung der Wohnfläche. Aus diesen Vergleichszahlen wird ersichtlich, daß bei in etwa gleich bleibender Energiekostenbelastung pro Haushalt und überproportional steigendem Wohnraum trotz stark steigender Energieverbrauchsraten die Energiekosten für die Haushalte je Tonne SKE gesunken sind. Zudem ist eine Elastizität bei Energie in bezug auf die Einkommenshöhe nachweisbar: je größer das verfügbare Nettoeinkommen je Familie, desto geringer die prozentuale Aufwendung für Energie; in absoluten Beträgen steigen jedoch mit steigenden Einkommen auch die Aufwendungen für Energie (und somit auch der Energieverbrauch), wenngleich nicht proportional.

Die Geräteausstattung der privaten Haushalte

Ein weiterer Indikator ist die Ausstattung der Haushalte mit technischen Geräten: nach Angaben der Vereinigung der Elektrizitätswerke (VDEW 1977; 111) besaßen einen Kühlschrank 1966: 77%, 1975 92% der Haushalte, eine Waschmaschine 54% bzw. 86%, einen Elektro-

herd 49% und 68%, ein Gefriergerät 6 und 39% und einen Geschirrspüler 1 und 12%. Auch bei Fernsehgeräten (1978: in über 95% der Haushalte; ZVEI 1978) sind bereits Sättigungserscheinungen zu erkennen. Daß die Sättigung bei diesen Geräten sehr weit fortgeschritten ist, zeigt sich auch daran, daß besonders die großen Haushalte (4 Personen und mehr) bei allen Geräten eine über den angegebenen Durchschnittswerten liegende Ausstattung aufweisen; kleine Haushalte (1 Person) sind dagegen noch unterdurchschnittlich versorgt. Jedoch ist für Haushalte mit weniger Personen in der Zukunft sicher keine so dynamische Entwicklung der Geräteausrüstung zu erwarten, da viele Geräte - wie etwa Geschirrspüler - für Haushalte mit wenig Personen nicht rentabel sind.

Zusammenfassend lassen sich für die Energieverbrauchsentwicklung der privaten Haushalte folgende Tendenzen festhalten:

- Vergrößerung der Wohnfläche je Wohnung
- Verringerung der Anzahl der Personen je Wohnung
- in etwa gleichbleibende Ausgabenbelastung für Energie (bis 1973)
- steigende Geräteausrüstung mit Sättigungstendenzen für viele Geräte.

Diese Veränderungen lassen sich unter dem Aspekt gestiegenen Lebensstandards wie auch zunehmender Komfortbedürfnisse zusammenfassen; dieser Lebensstandard war in der Vergangenheit bei sinkenden Energiepreisen mit nur sehr geringer Erhöhung der prozentualen Ausgaben für Energie zu realisieren.

Weitere Determinanten lassen sich für die privaten Haushalte nicht angeben; auch für den Untersektor Kleinverbrauch können kaum Determinanten gefunden werden. Lediglich Pestel u.a. (1978; 155) geben für einige dieser Bereiche den Verlauf des spezifischen Energieverbrauchs an (in t.SKE je Mio. DM Beitrag zum BSP, in Preisen von 1962). Nach diesen Zahlen ist der spezifische Energieverbrauch der Landwirtschaft gestiegen, ebenso der des Baugewerbes und der Wohnungen, beim Handel ist er in etwa gleichgeblieben, beim Transport dagegen gesunken. Aufgrund der Heterogenität dieses Sektors läßt sich jedoch keine einheitliche Tendenz angeben.

Lediglich für die Landwirtschaft können noch wenige Zahlen bezüglich der Umstellung von tierischer auf motorische Zugkraft angegeben werden: im Jahre 1950 (ohne Saarland und Berlin) betrug der Bestand an tierischer Zugkraft (in 1000 ZK = Zugkraft-einheiten; ein Pferd entspricht 1.1 ZK, ein Zugochse 0.5 ZK, eine Zugkuh 0.2 ZK) 1824 ZK, bis 1969 sank dieser Wert auf 229. Im gleichen Zeitraum stieg die motorische Zugkraft (in 1000 PS) von 1950: 3267 auf 1969: 33019; die Zahl der Schlepper betrug 1950: 139 000, 1969: 1.34 Mio. (Zahlen nach BMWI, Leistung in Zahlen, 1971; 80).

Ebenso sank der Arbeitsaufwand in AK (Vollarbeitskraft) je 100 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche von 1950/51: 29.0 AK auf 1969/70: 11.8 AK. Aus diesen Zahlen wird im Bereich der Landwirtschaft deutlich, daß hier tierische und menschliche Arbeitskraft mit zunehmender Motorisierung substituiert wurde; da jedoch für den Bereich Landwirtschaft keine Energieverbrauchszeitreihen vorliegen, können auch hier keine weiteren Berechnungen angestellt werden.

Ähnliche Indikatoren können für das Handwerk noch angegeben

werden: bei abnehmender Zahl der Betriebe (in 1000) von 1950: 886.5 auf 1976: 512.3 und einer bis 1973 leicht steigenden Anzahl der Beschäftigten, danach einem leichten Rückgang stiegen die Umsätze von 1950 bis 1976 nominal auf mehr als das 10-fache, was anzeigt, daß auch im Bereich des Handwerks zunehmender Maschineneinsatz (Substitution von menschlicher Arbeitskraft durch Maschinen und Energie) zunehmenden Energieeinsatz induzierte.

Die Bedeutung dieser Analyse für Prognosen

Zu fragen ist jetzt, welcher Stellenwert der hier entwickelten Analyse der Determinanten des Energieverbrauchs in den verschiedenen Sektoren bei der Erstellung von Prognosen zukommt. Dies führt zu zwei (miteinander verknüpften) Problemkomplexen: zu methodischen Problemen die der Erstellung von Prognosen und zu Problemen der Quantifizierung.

Methodische Probleme der Erstellung von Energieprognosen

Am Anfang des Kapitels wurde aufgezeigt, daß die Begründung fast jeder Prognose darauf hinausläuft, eine vergleichbare Vergangenheitseentwicklung auf die Zukunft zu übertragen. Jedoch ließ sich aus der Vergangenheitseentwicklung weder der gesamten Wirtschaft (BSP/PEV) noch aus der der einzelnen Sektoren ein eindeutiger, verlängerbarer Trend ermitteln. Ergebnis der Untersuchung war vielmehr der Nachweis eines Trendbruchs Anfang der 60-er Jahre (etwa beim spezifischen Energieverbrauch); die Vergangenheitseentwicklung konnte aufgrund dieses Trendbruchs in zwei Teile gegliedert werden: im Sektor Industrie ergab sich in den 50-er Jahren bei steigendem Energiepreisniveau und großer Verfügbarkeit an Arbeitskraft eine ansteigende Energieproduktivität, in den 60-er Jahren bei gleichbleibendem bzw. leicht absinkendem Energiepreisniveau und Mangel (und einer daraus resultierenden Verteuerung) der Arbeitskräfte eine in etwa gleichbleibende Energieproduktivität (mit Ausnahme der Sektoren mit hoher Energieintensität). Auch wurde bei der Trendanalyse des spezifischen Energieverbrauchs schon aufgezeigt, daß - aufgrund der Zweiteilung der Entwicklung - der Trend der Jahre 1950 - 1975 nicht fortgeschrieben werden kann. Daraus ergibt sich, daß den Ergebnissen der sogenannten Fichtner-Studie (Wahl u.a. 1977) keine quantitative Bedeutung zu schenken ist, da hier mittels (in diesem Falle exponentieller) Trendfortschreibung des spezifischen Energieverbrauchs Trendverläufe der Vergangenheit (d.h. der 60-er Jahre) in die Zukunft extrapoliert werden, ohne die spezifischen technischen und ökonomischen Bedingungen und Änderungen zu beachten.

Dies führt zu einem zentralen methodischen Problem der Prognosen: aufgrund der Vergangenheitseentwicklung, wie sie oben analysiert wurde, sind zwar die Determinanten des Energieverbrauchs erkennbar, jedoch kann mittels der hier geleisteten Analyse keine Projektion des Energieverbrauchs erstellt werden, da weder technischer Fortschritt noch ökonomische Faktoren quantitativ vorhersagbar sind. Das Problem einer quantitativen Prognose

reduziert sich somit auf das Problem der Nichtvorhersagbarkeit technischer Neuerungen wie (auch daraus) resultierender Änderungen ökonomischer Interdependenzen. Als sicher kann gelten, daß mittels wie auch immer angewandter Trendanalyse das Problem der Energieprognosen nicht gelöst werden kann.

Probleme der Quantifizierung

Das Problem der Quantifizierung tritt aber keineswegs nur bei methodischen Problemen der Vorhersagbarkeit technischer Neuerungen oder ökonomischer Interdependenzen auf: auch die Stellung der Bundesrepublik im internationalen System wird hier einen wesentlichen Einfluß haben. Man denke hier nur etwa an Auslagerungstendenzen bei der Eisenschaffenden oder Chemischen Industrie (sei es aufgrund gestiegener Energiepreise oder anderer Faktoren), die einen wesentlichen Einfluß auf den Endenergieverbrauch der Bundesrepublik haben können. Umterstellt man etwa, daß aufgrund der relativ geringen Produktionskosten für Energie in OPEC-Ländern (z.B. für jetzt noch abgepackeltes Erdgas) sich für chemische und petrochemische Komplexe in diesen Ländern wesentliche Standortvorteile herausbilden und somit durch die Veränderung der Energiepreise wie auch durch das immens angestiegene Kapital in diesen Ländern in bezug auf sehr energieintensive Industriesektoren der Bundesrepublik sich eine Auslagerungstendenz ergeben wird, so zeigt schon diese Überlegung, daß mit Sicherheit die Konsequenzen solcher Auslagerungstendenzen nicht quantifizierbar sind, sie im Gegenteil jede Trendfortschreibung unmöglich machen (ganz zu schweigen vom Problem der Arbeitsplätze).

Das hier aufgeführte Beispiel zeigt auch, daß Prognosegenauigkeit keineswegs eine Variable des Rechenausfandes ist; im Gegenteil ist hier erkennbar, daß politische und ökonomische Einflußfaktoren in Zukunft hinsichtlich der Entwicklung des Energieverbrauchs in den Industriestaaten zweifelsohne einen im Vergleich zur Vergangenheit hohen Stellenwert haben werden. Diese Dimension des Energieproblems für die Bundesrepublik ist im nächsten Kapitel näher zu untersuchen.

3. Kapitel :

POLITISCHE UND ÖKONOMISCHE IMPLIKATE DER ÄNDERUNGEN AUF DEM ENERGIEMARKT

1. Die ökonomischen Auswirkungen der Energiekrise

Seit der 'Energiekrise' 1973 ist das Problem der Versorgung der Verbraucherstaaten mit Energie verstärkt ins Bewußtsein der Öffentlichkeit getreten. Entgegen weitverbreiteter Meinung war die Energiekrise aber keine Mengenkrise, sondern eine Preiskrise: durch die Anhebung der Energiepreise (im Gefolge der Anhebung der Preise für das Rohöl stiegen auch die Preise für die anderen Energieträger) sind tendenziell weitere Energievorkommen abbaubar geworden (Nordsee, Alaska, Kanada).

Die Abschöpfung der Differentialrente durch die Förderländer stellt die Verbraucherländer jedoch (zumindest mittel- bis langfristig) vor große Probleme: Die Beeinträchtigung des Wirtschaftswachstums durch steigende Preise für Öl bzw. Energie wirkt in der Richtung, daß Nachfrage, die sonst im Inland wirksam geworden wäre, durch diese Abschöpfung ins Ausland transferiert wird, ohne Garantie, daß sie (über steigende Exporte) wieder im Inland arbeitsplatzwirksam wird. Der Transfer dieser Nachfrage ins Ausland läßt die Produktion im Inland (eben mangels Nachfrage) absinken; durch steigende Importe an Öl/Energie wird die Leistungsbilanz negativ und im Gefolge dieser Änderungen kann sich dann eine Rezession anbahnen. Zur (kurzfristigen) Sanierung der Leistungsbilanz wäre es notwendig, den Zinssatz zu erhöhen, um so Kapitalimport attraktiver zu machen. Um jedoch die Produktion im Inland zu steigern und die Investitionsneigung anzuregen, müßten die Zinsen abgesenkt werden.

Einen Ausweg aus diesem Dilemma bietet mittel- bis langfristig nur die Sanierung der Leistungsbilanz. Dies kann auf 2 Wegen geschehen: Steigerung der Exporte oder Reduktion der Importe. Beide Wege hängen jedoch unter den veränderten Bedingungen auf dem Weltmarkt eng zusammen, wie noch gezeigt werden wird. Waren diese Probleme bei der ersten Energiekrise 1973 (für die Bundesrepublik) noch relativ leicht in den Griff zu bekommen (49), so zeigt sich doch seit der Energiekrise 1979, daß für die meisten Länder Leistungsbilanzprobleme entstehen.

Bei den Reaktionen der Verbraucherländer seit 1973 auf die Erhöhung der Preise für Primärenergieträger durch die Förderländer lassen sich im Wesentlichen 3 Strategien unterscheiden:

- Zunahme der Selbstversorgung durch Produktion von Alternativölen: Nordsee, Alaska, Schieferöl etc., aber auch Kohlevergasung und -verflüssigung bis hin zu Kraftstoff aus Zucker-

rohr

- Zunahme der Selbstversorgung durch Alternativen zum Öl: Kernkraftwerke, Kohle, Sonne, Wind etc.
- Substitution von Energie durch Kapital: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs / Energiesparen.

Gemeinsam ist allen diesen Strategien, daß sie von einer Erhöhung der Preise für Primärenergieträger abhängig sind, daß sie also erst von einem bestimmten Energiepreinsniveau an 'rentabel' sind. Zugleich gemeinsam ist ihnen aber auch, daß bei allen eine bestehende Importabhängigkeit verringert bzw. (etwa im Falle von Uran) verlagert wird; ins Ausland abfließende Nachfrage ('Ölrechnung') wird so zum großen Teil durch Inlandsnachfrage (Investitionsgüter) ersetzt.

2. Die Rückverlagerungsstrategien im Einzelnen

Alternative Öle

Bei der Produktion von (in bezug auf die traditionellen Förderländer) alternativen Ölen sind seit Anfang der 70-er Jahre besonders die Nordsee, die amerikanischen und kanadischen Teersände, das Alaska-Öl, Mexiko wie auch das venezolanische Schweröl hervorgetreten. Des weiteren sind hier noch die verfeinerten Methoden der Ausbeutung 'alter' Lagerstätten z.B. mittels Dampf etc. anzuführen (Sekundär- und Tertiärentölung). Schon diese Aufzählung zeigt, daß die Rückverlagerung der Produktion in die Verbraucherländer nur teilweise vorstatten geht (Nordsee, Alaska); ein großer Teil dieser Produktionsmethoden erhöht die wirtschaftlich gewinnbaren Reserven der traditionellen Förderländer. Diese Art der Rückverlagerung der Produktion ist also nur für diejenigen Länder interessant, die über Vorräte verfügen, deren wirtschaftliche Abbauwürdigkeit beim derzeitigen Weltmarktpreis für Rohöl erreicht ist (bspw. Nordsee) oder in absehbarer Zeit erreicht werden wird (kanadische Teersände). Für die europäischen Staaten, die nicht an der Ausbeutung der Reserven der Nordsee beteiligt sind, sind hier kaum Chancen zu erwarten. Nicht zu unterschätzen ist diese Möglichkeit jedoch für Entwicklungsländer/Schwellenländer (etwa Mexiko), die von dem ingang gekommenen Explorationsboom profitieren. Trotzdem ist nicht damit zu rechnen, daß sich hieraus Möglichkeiten für einen preislichen Rückgang ergeben; Großbritannien etwa liegt mit seinen Preisen am oberen Ende des Spektrums der OPEC-Preise (50).

Die Produktion dieser Öle birgt jedoch andere Vorteile: Da es sich zum überwiegenden Teil um eine technologisch sehr fortgeschrittene Technologie der Produktion handelt (z.B. Off-Shore-Produktion), wird diese zumeist in den Industrieländern gefertigt. Daraus ergibt sich, daß über steigende Kosten der Produktion von Rohöl hier Arbeitsplätze geschaffen werden (51), die direkt aus der Rückverlagerung der Produktion resultieren. Für die Bundesrepublik heißt dies, daß sie an der Produktion von alternativen Ölen nur über steigende Aufwendungen für Ausrüstungsinvestitionen teilhaben kann (vgl. dazu das Problem der Meerestechnologie, das für die Bundesrepublik ähnlich gelagert ist) (52).

Eine weitere Möglichkeit der Rückverlagerung bzw. Produktion von Alternativölen ist die Kohletechnologie (vgl. etwa Theimer 1980). Wirtschaftsfachleute der amerikanischen Regierung schätzen,

daß synthetischer Treibstoff auf der Basis von 28 Dollar pro barrel hergestellt werden kann (FAZ 147/28.6.79; 8). Diese Schätzung basiert jedoch auf billiger, im Tagebau gewonnener amerikanischer Kohle; für die Bundesrepublik scheint (nach einer Ausarbeitung des Wirtschaftsministeriums) selbst mit preisgünstiger Importkohle noch kein wettbewerbsfähiger Kraftstoff herstellbar zu sein (FAZ 123/29.5.79; 11). Benzin aus deutscher Steinkohle wäre demnach etwa dreimal teurer als aus Rohöl, bei deutscher Braunkohle wäre der Preis immer noch doppelt so hoch. Methanol aus Braunkohle (als Kraftstoffzusatz) scheint derzeit in etwa kostengleich produzierbar wie aus Rohöl, ebenso die Vergasung von Braun- und Importkohle zu Synthesegas (Rohstoff für die chemische Industrie). Stadtgas wäre jedoch, auch aus Braunkohle oder importierter Steinkohle, mehr als 50% teurer als Naturgas (1979). Nach H.G. Sohl (1980; 10) sind Kohleverflüssigungsanlagen erst ab einem Rohölpreis von ca. 50 Dollar pro barrel mit deutscher Steinkohle rentabel; eine interne Studie der Bundesbank schätzt, daß Gas aus deutscher Braunkohle noch doppelt so teuer, aus Steinkohle noch viermal so teuer wie Erdgas ist (nach Spiegel 19/5.5.80; 130).

Diese Zahlen deuten an, daß für die Bundesrepublik mittels dieser Technologie in naher Zukunft sicherlich Chancen bestehen, einerseits den Selbstversorgungsgrad zu erhöhen, andererseits über den Bau von Kohletechnologiefanlagen in anderen Ländern an dieser Rückverlagerung zu partizipieren (53), zumal bundesdeutsche Firmen auf diesem Gebiet technologisch führend sind (54).

Alternativen zum Öl

Bei den Strategien der Entwicklung von Alternativen zum Öl bieten sich in erster Linie die Substitution von Ölprodukten durch Kohle, Strom oder Gas an. Die Strategie der Stromversorgung durch Kernkraftwerke wurde in den 50-er Jahren (im Anschluß an entsprechende Forschungen im 2. Weltkrieg) weitergeführt, da erwartet wurde, daß Energie praktisch zum Nulltarif zur Verfügung stehen würde. Im Laufe der 60-er Jahre wurde diese Technologie dann weiter entwickelt, da sich für die Bundesrepublik sehr hohe Zuwachsraten beim Stromverbrauch ergaben (in den 60-er Jahren ca 7%/a, d.h. eine Verdoppelung in etwa 10 Jahren; vgl. dazu Kap.1). Erst mit Eintreten der Preiserhöhungen 1973 wurde die Versorgung mit Strom aus Kernkraftwerken zunehmend als Substitution von Öl verstanden ("Weg vom Öl").

Inzwischen ist jedoch erkennbar, daß sich die Zuwachsraten des Stromverbrauchs (vor allem Ende der 70-er Jahre) wesentlich verringert haben; es kann also (auch für die Zukunft) wohl keineswegs mehr gelten, daß die Zuwachsraten des Stromverbrauchs wesentlich über denen des BSP liegen. Andererseits sind auch bei Kernkraftwerken Teuerungstendenzen erkennbar, die nicht unerheblich sind (55). Zunehmend wird auch in der Bevölkerung Widerstand gegen diese Technologie stark. Aus all dem ergibt sich, daß der geplante (und in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen eingehende) Zubau an Kernkraftwerken (geplant waren bis 1985: 50000 MW/ Grundlinien ... 1977) keineswegs realisierbar ist.

Zudem stellt sich das Problem der Substitution von Öl vor allen Dingen auf dem Wärmemarkt (Raumheizung, vgl. Kap.1). Würde dieser Markt mit Strom aus Kernkraftwerken beliefert werden, so müßten

(neben immensen Infrastrukturinvestitionen wie auch Investitionen der einzelnen Haushalte in 'Stromöfen') hier große Verbrauchsstrukturänderungen intendiert werden: Kernkraftwerke bieten lediglich Strom im Grundlastbereich an; der Wärmebedarf ist aber Mittel- bis Spitzenlastbereich. Heizungen werden vor allem abends (18-22 Uhr) und morgens (6-8 Uhr) eingesetzt; zudem besteht kein Zweifel daran, daß die Verwendung von Strom aufgrund der Erzeugungsverlust (ca. 60-70%!) zum Heizen energetisch wenig sinnvoll ist. Unter Berücksichtigung der Kosten der o.a. Investitionen (Infrastruktur etc.) ist zu vermuten, daß durch Energiesparinvestitionen schneller und wirtschaftlicher der 'Energiebedarf' gedeckt werden kann. (56).

Auch die Exportmärkte für Kernkraftwerke sind nicht so groß wie ursprünglich erwartet: einerseits treffen bundesdeutsche Kernkraftwerke im Ausland zunehmend auf Konkurrenz (57), die Märkte der Industrieländer sind weitgehend verteilt. Dazu kommt, fast alle Industrieländer (ähnlich der Bundesrepublik) ihre Ausbauprogramme für Kernkraftwerke gekürzt haben. Andererseits sind von der Kraftwerk-Union (KWU) als sicher angesehene Exportländer für bundesdeutsche Kernkraftwerke wie etwa Iran (bestellt 8000 MW, das sind ca. 6 Anlagen) ausgefallen, auch Brasilien und Argentinien reduzieren ihre Programme beträchtlich. Unter der Annahme, daß die größte Kraftwerkseinheit eines Landes max. 10-15% der Gesamtkapazität zur Stromerzeugung sein sollte, dürften von den Entwicklungsländern nicht mehr als 10 bis 15 in der Lage sein, Kernkraftwerke zu installieren (Coenen u.a. 1979; 208). Hier sind also für die Bundesrepublik in absehbarer Zeit kaum Chancen für Kernkraftwerksabsatz zu erwarten.

Da bundesdeutsche Kohle (außer Braunkohle) relativ teuer ist, ist auch ein verstärkter (direkter) Einsatz von Kohle nur mittels Subventionierung möglich, ansonsten kann lediglich Importkohle eingesetzt werden. Größere Importkontingente von Kohle stoßen jedoch auf mehrere Schranken: Wettbewerbsvorteile ergeben sich vor allem in Küstenregionen, dort jedoch sind die Hauptverbraucher derzeit nicht angesiedelt. Es müßten also Transportkapazitäten installiert werden, die die Importkohle verteuern würden. Zudem fehlen (etwa in den USA, die Tagebaukohle exportieren könnten) in anderen Ländern ebenso Transportkapazitäten (58). Daß auch die Erhöhung des (relativen) Anteils von Erdgas am Energieverbrauch politisch nicht unproblematisch ist, zeigt die weiterhin anhaltende Kontroverse um den bundesdeutschen Gasimport aus der Sowjetunion mittels Kompensationsgeschäften (Röhren gegen Gas) (59). Zudem hat sich der Gaspreis dem des Öls angeglichen, so daß in bezug auf die Leistungsbilanz die Substitution von Öl durch Gas wenig Vorteile ergeben. Auch Wind- und Sonnenenergie können in Zukunft in der Bundesrepublik keine große Rolle in der Energieversorgung spielen, da sie bis jetzt nur in einzelnen Bereichen (etwa Brauchwasserbereitung im Sommer durch Sonnenkollektoren zur Entlastung der mit einem sehr schlechten Wirkungsgrad laufenden Heizungsanlagen) als rentabel angesehen werden können. Weitergehende Anlagen scheinen (auch technologisch) die Rentabilitätsschwelle noch nicht erreicht zu haben (60).

Substitution von Energie

Allgemein ist unter Substitution von Energie die effizientere Anwendung von Energie zu verstehen; effizientere Anwendung insofern, als daß Bedingungen geschaffen werden, die es erlauben, Energie effizienter (wirkungsvoller) einzusetzen. Dazu gibt es folgende Möglichkeiten:

- Verringerung des spezifischen Energieverbrauchs
- Verringerung der Verluste
- Nutzung der Verluste

- Übergang auf Substitutionsstoffe bzw. Substitutionsenergie. Diese verschiedenen Möglichkeiten sind jeweils entsprechend dem Einsatzbereich der Energie zu wählen: Verringerung des spezifischen Energieverbrauchs in der Produktion, indem bessere, d.h. energieeffizientere Maschinen eingesetzt werden (61) oder der Produktionsablauf geändert wird; ebenso kann hier auch Energie durch Arbeit substituiert werden (62). Verluste lassen sich z.B. durch Einbau von Doppelfenstern, bessere Isolierung, aber auch durch bessere Maschinen verringern; Änderungen des Produktionsablaufes können auch hier eine Rolle spielen. Die Energieverluste lassen sich durch Wärmerückgewinnung/Abwärmenutzung verringern; nicht zu vergessen ist hier der Umwandlungsbereich, der z.T. mit hohen Verlusten (Kraftwerke) (63) arbeitet, die durch Kraft-Wärme-Koppelung (64) bzw. den Aufbau eines Energieverbundsystems (Fernwärme) (65) nutzbar gemacht werden können. Als Beispiel für Substitutionsstoffe sei hier der Gebrauch von Kunststoffen als Ersatz für andere Materialien (66) oder etwa der Einsatz von Kunststoffen und Aluminium im Auto (67) angeführt; ebenso läßt sich durch Recycling Energie sparen (68).

Insgesamt gesehen bestimmt sich der Einsatz dieser Möglichkeiten jedoch durch das jeweilige Anwendungsgebiet der verschiedenen nachgefragten Nutzenergieformen (wie Kraft, Wärme etc.). Technisch gesehen sind zwischen dem heutigen Nutzungsgrad der Energie und dem technisch möglichen (und nochmals zum physikalisch möglichen) noch weite Spielräume (vgl. etwa Bossel u.a. 1980), deren Breite in bezug auf die reale Umsetzung jedoch durch ökonomische Faktoren bestimmt sind.

Betrachtet man diese Möglichkeiten in ihrer ökonomischen Dimension, so zeigt sich, daß effizientere Nutzung von Energie nichts anderes als Substitution von Energie durch Kapital und/oder Arbeit ist: Sowohl Senkung des spezifischen Energieverbrauchs als auch Verringerung bzw. Nutzung der Verluste erfordern Kapital, um die dafür erforderlichen Investitionen zu tätigen. Investitionen sind jedoch nichts anderes als Arbeitsplätze; insofern wird die ins Ausland abfließende Nachfrage (Ölrechnung) durch Inlandsnachfrage (Arbeitseinkommen im Sektor Energie-sparen) ersetzt.

Für ein exportorientiertes Land wie die Bundesrepublik (und z.B. auch Japan), das zudem über keine (Japan) bzw. nur relativ teure (Bundesrepublik) eigenen Energiequellen verfügt, erscheint der Weg der Substitution von Energie unter den gegebenen Umständen und Entwicklungen der sinnvollste, weil ökonomisch wirkungsvollste. Er bietet die Chance, mittelfristig die Leistungsbilanz zu sanieren, und zwar durch Reduktion der Importe wie auch (mittels energiesparender Technologie, was in Zukunft sicherlich ein wichtiges Kriterium sein wird) Steigerung der Exporte.

Der Vergleich dieser 3 Wege der Rückverlagerung der Produktion von Primärenergieträgern aus den Förderländern in die Verbraucherländer ergibt, daß für die Bundesrepublik unter den gegebenen Umständen (69) der Weg der Substitution von Energie (forcierte Energieeinsparung) der Weg der Wahl sein muß, da dieser erlaubt, unter Berücksichtigung des Gesamtsystems "Wirtschaft" die im Zusammenspiel mit anderen Problemereichen dieses Systems (Arbeitslosigkeit, Wirtschaftswachstum, Exporte etc.) effizienteste Lösung zu erreichen. Im Folgenden werden deshalb Inhalte und ökonomische Auswirkungen dieses Weges näher untersucht.

3. Inhalte und Dimensionen einer Politik forciertener Energieeinsparung

Bevor die Folgewirkungen einer Energiesparpolitik diskutiert werden können, ist zu klären, was im Einzelnen darunter zu verstehen ist. Im Folgenden wird darunter derjenige Weg der (bundesdeutschen) Energiepolitik verstanden, der - unter Antizipation der auf dem Energiemarkt zu erwartenden Veränderungen in naher Zukunft (d.i. vor allem langfristig eine weitere Verteuerung der Primärenergieträger, vgl. dazu die Forderungen der OPEC für eine Langzeitstrategie), (70) - für die Bundesrepublik Strukturmerkmale vorgibt, die die bestehenden Tendenzen auf dem Energiemarkt (vor allem Preiselastizitäten) unterstützen bzw. ihre Wirkungen verstetigen. Dadurch kann verhindert werden, daß sich abrupte Preissprünge, wie sie auch sicher in Zukunft zu erwarten sind, direkt durchsetzen; die Instrumente einer Energiesparpolitik können hier als 'Puffer' eingesetzt werden. Zudem ist auf dieser Basis mit den meisten OPEC-Staaten bzw. den Hauptförderländern eine weitestgehende Verständigung zu erreichen, da diese an einer möglichst weitgehenden Schonung ihrer Vorräte interessiert sind, um so die Ressourcen an Rohöl langfristig zu Industrialisierungszwecken nutzen zu können. Es kann hier nur angedeutet werden, daß sich aus dieser Strategie neue Möglichkeiten der Handelsbeziehungen zwischen Verbraucherländern und Förderländern ergeben könnten (vgl. dazu etwa die z.Zt. laufenden Kompensationsgeschäfte mit der UdSSR, aber auch die Kaufwünsche von Saudi-Arabien: Leopard, Tornado etc.).

Diese Vorgaben von Strukturmerkmalen können helfen, Strukturveränderungen durchzusetzen, die durch die Änderungen auf dem Energiemarkt notwendig wurden und für die Zukunft (ökonomisch) unerlässlich sind. Gemeint ist also ein staatliches Instrumentarium, das der Bevölkerung und der Industrie vorgibt, in welche Richtung die Entwicklung des Energiemarktes für die Bundesrepublik gehen muß. Kriterium für diese staatlichen Vorgaben muß das gesamtgesellschaftliche Optimum sein, d.h. es muß der politisch und ökonomisch sicherste Weg der Energieversorgung gewählt werden, der zudem die nationalen Gesamtinteressen wie auch die derzeitige und in Zukunft zu erwartende Situation einbezieht. Darunter ist zu verstehen:

- eine Energiepolitik, die (soweit wirtschaftlich möglich) im Inland Arbeitsplätze schafft
- die Energiepolitik muß zum Wachstum beitragen und den aufgrund

der neueren Entwicklungen erforderlichen Strukturwandel anregen

- die Energiepolitik muß darauf angelegt sein, die Leistungsbilanz längerfristig zu entlasten, und zwar durch Minderung der Importe (Energiesparen) und Stärkung der Exporte (Konkurrenzfähigkeit der deutschen Wirtschaft)
- sie muß auch ökologische Kriterien einbeziehen, um so von quantitativem zu qualitativem Wachstum zu kommen.

Zielsetzung einer Politik forcierter Energieeinsparung muß also sein, unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsfaktoren die Energieproduktivität so weit als möglich zu steigern; dazu müssen dann (etwa mittels Forschungsförderung) Verfahren entwickelt werden, von denen erwartet werden kann, daß sie in (naher oder mittlerer) Zukunft wirtschaftlich werden können. Eine wesentliche Aufgabe des Staates ist also, Forschungspolitik in dem Sinne zu betreiben, daß Forschungsmittel primär dem Bereich Energiesparen zukommen, andererseits aber auch (ökonomischer oder gesetzlicher) Zwang besteht, diese Verfahren dann auch anzuwenden. Dies gilt auch für die privaten Haushalte (und hier vor allem für Mietwohnungen), wo durch staatliche Vorgaben eine Politik durchgesetzt werden muß, die zu Substitution von Energie durch Kapital führt: hier müssen wohl überwiegend Gesetze bzw. Verordnungen eingeführt werden (71). Ebenso muß in bezug auf die Anwendung von Energie ein Bewußtseinswandel angestrebt werden; man denke hier nur etwa an die Besetzung des (und die Werbung für das) Auto: sportlich, dynamisch, erfolgreich. Auch solchen Bewußtseinsstrukturen muß entgegengearbeitet werden.

Eines der Instrumente des Staates dazu kann sein, strukturelle Informationen selbst bereitzustellen und/oder von den Herstellern bzw. Vertreibern zu fordern: z.B. über Wirkungsgrad, Einsatzmöglichkeiten, Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Verfahren wie Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen, Sonnenkollektoren, Isolierungsmaterialien u.ä. mehr, da bei den Verbrauchern z.Zt. beträchtliche Verwirrung darüber herrscht, welche Verfahren überhaupt ökonomisch sinnvoll anwendbar sind (vgl. dazu den derzeitigen Markt für Wärmepumpen). Dazu müssen mittels Forschungsförderung Verfahrensinnovationen angeregt werden, die erst mittelfristig zur Anwendung kommen werden.

Ein (nicht zu vernachlässigendes) Merkmal der staatlichen Infrastrukturmaßnahmen muß aber auch die Abschätzung und Abschwächung der sozialen Folgen der Energiepreiserhöhungen sein: So ergibt sich etwa das Problem, daß z.B. Familien mit geringem Einkommen nicht in der Lage sind, Energiesparinvestitionen (sei es in der Wohnung, beim Auto bzw. Autokauf o.ä.) zu tätigen; sie sind so gezwungen, längerfristig aufgrund Kapitalmangels beim Heizölhändler bzw. an der Tankstelle wieder mehr aufzuwenden. Auch dieses Moment muß (als Folgenabschätzung bzw. -abschwächung) miteinbezogen werden.

Alle hier angesprochenen Maßnahmen sind nur Illustrationen für die Dimensionen der Maßnahmenbündel, die eine solche (Einspar-)Politik anzugehen hat. Zu ihrer Durchsetzung ist sicherlich zudem ein gewisser Normenwandel erforderlich: weg von (zumindest in bestimmten Bereichen) der Wegwerfgesellschaft, hin zu einer

Gesellschaft, in der auch Natur und Rohstoffe (als externe Kosten) ihren Preis haben.

Nach dieser (notwendigerweise) recht oberflächlichen Skizze der verschiedenen Dimensionen einer solchen Politik ist noch ihre ökonomische Auswirkung zu beschreiben: werden doch gerade in diesem Bereich oft (von den verschiedensten politischen Richtungen) die Grenzen des Wachstums, der Wirtschaft oder der Gesellschaft beschworen. Zu fragen ist jetzt also, welche ökonomischen Auswirkungen eine solche Politik für die Bundesrepublik (und auch für andere hochindustrialisierte, rohstoffarme Länder) hat. Dabei sind die Bereiche private Haushalte (Konsum) und Industrie (Produktion) gesondert zu betrachten.

4. Ökonomische Auswirkungen

Oben wurde bereits erwähnt, daß - unter den gegebenen Umständen (hoher Anteil des Mineralöls am Primärenergieverbrauch) - die Erhöhung der Rohölpreise durch die Förderländer einen Nachfragetransfer in diese Länder darstellt. Dieser Transfer kann durch steigende Exporte oder sinkende Importe ausgeglichen werden. Zu erwarten ist aber, daß steigende Exporte in Zukunft bei sicherlich weiter steigenden Energiepreisen nur unter der Voraussetzung einer energiesparenden Technologie (die die optimalste, d.h. billigste Faktoreinsatzkombination ermöglicht) zu erreichen sind. Diese Technologie ist lediglich dann bei Exportprodukten einsetzbar, wenn sie auch im Inland auf breiter Basis angewandt wird: dies ist aber auch eine Voraussetzung zur Verminderung der (Rohöl-)Importe. Zu untersuchen sind jetzt die Implikate der Anwendung dieser Technologie, besonders in bezug auf ihre Wirkungen auf Wirtschaftswachstum und Beschäftigung.

Der Bereich der Produktion

Ziel des Einsatzes von Energie im Arbeitsprozeß ist der Ersatz menschlicher und tierischer Energie durch Maschinen zur Steigerung der Produktivität; Arbeitskraft wird also durch Kapital (Maschinen) und Energie ersetzt. Die Steigerung der Produktivität ist somit eine Funktion des verstärkten Einsatzes von Maschinen und Energie:

$$P = f(\text{Maschinen/technischer Fortschritt; Energie}).$$

Dies heißt aber, daß die Steigerung der Produktivität von mehreren Faktoren abhängt: über die Relation der Faktoren zueinander ist damit noch nichts ausgesagt. Sie wird durch die Preisrelation festgelegt; entscheidend sind hier, wie im 2. Kapitel gezeigt, nicht die absoluten Preise, sondern das relative Preisniveau zueinander.

Steigt nun der Preis einer der Produktionsfaktoren (Rohstoffe, Kapital oder Arbeitskräfte) überproportional an (d.h. verändern sich diese Preisrelationen zueinander), so müssen - bei ökonomisch rationalem Verhalten der Wirtschaftssubjekte - sich die Relationen des Faktoreinsatzes bei der Produktion verändern.

Im Falle der Steigerung des Energiepreises (72) erhöht sich (bei sonst gleichbleibenden Preisen der anderen Faktoren; dies gilt generell bei der Steigerung der Kosten/Preise eines der

Faktoren) der Kostpreis des Produkts; die überproportionale Verteuerung eines der Faktoren bewirkt also implizit real eine Senkung der Löhne. In Formeln läßt sich dies folgendermaßen ausdrücken:

$$\begin{array}{rcccccccl} c(f) & + & c(z) & + & v & + & m(10\%) & = & p & (1) \\ 100 & + & 50 & + & 150 & + & 30 & = & 330 & (1a) \\ 100 & + & 100 & + & 150 & + & 35 & = & 385 & (1b) \end{array}$$

Hierbei bedeuten: $c(f)$ = Festkapital (Maschinen etc.), $c(z)$ = Betriebsstoffe (Rohstoffe, hier: Energie), v = Arbeitseinkommen, m = Verzinsung des eingesetzten Kapitals (hier: 10%).

Der Fall 1a ist hier der Referenzfall: in einer bestimmten Faktorkombination wird ein Produkt erstellt, im Falle 1b erhöhen sich die Energiekosten um 100 %. Das selbe Produkt ist jetzt im Preis gegenüber der Produktion mit billiger Energie gestiegen. Die Arbeitsproduktivität ist jedoch, gemessen in physikalischen Einheiten (z.B. 1 Stuhl pro Stunde) gleich geblieben. In Wert-einheiten ist die Kapitalproduktivität gefallen, der Kapitalkoeffizient also gestiegen: der Kostpreis der Ware hat sich verteuert.

Ebenso wie im Falle steigender Lohnkosten (73) wird also eine Erhöhung des Energiepreises die Unternehmer zu Defensivinvestitionen zwingen; Defensivinvestitionen in bezug auf steigende Energiepreise bzw. Energieeinsatz:

$$\begin{array}{rcccccccl} 120 & + & 70 & + & 150 & + & 34 & = & 374 & (2a) \\ 100 & + & 70 & + & 170 & + & 34 & = & 374 & (2b) \end{array}$$

Die Formeln 2a und 2b zeigen, daß durch Veränderung der Produktionsfaktoren (neue Technologie oder arbeitsintensivere Produktionsweise) die Unternehmer wohl in der Lage sind, gegenüber dem Fall 1b ihre Gesamtkosten zu senken: im Falle von 2a durch erhöhten Einsatz von Kapital (energiesparende Maschinen etc.), im Falle 2b durch Vermehrung der Arbeitskräfte (Substitution von Energie durch Arbeitskraft). In beiden Fällen gilt: durch Veränderung der Faktorpreisrelationen der Produktionsfaktoren ergibt sich, daß - etwa durch Änderung des Energiepreises - eine neue Technologie, die "schwerer" (Elsenhans 1979; 111) (74) ist als die Technologie vor Änderung der Faktorpreise, rentabel wird.

In beiden Fällen geschieht dies durch eine Erhöhung des Kapitaleinsatzes, sei es durch Erhöhung des fixen Kapitals (Maschinen) oder des variablen Kapitals (Arbeitskräfte). Der Effekt dieser Erhöhungen in den Verbraucherländern läßt sich folgendermaßen charakterisieren: im Falle 2a werden über Erhöhung des Kapitaleinsatzes und erhöhten Ausstoß der Investitionsgüterindustrien (die die Maschinen herstellen) dort Arbeitsplätze geschaffen, im Falle 2b wird direkt mittels Substitution von Energie durch Arbeitskraft Nachfrage geschaffen. In beiden Fällen wird jedoch Nachfrage, die über erhöhte Abschöpfung der ölproduzierenden Länder (durch Aneignung der Differentialrente) ins Ausland transferiert würde, durch Inlandsnachfrage ersetzt. Welcher der beiden Wege eingeschlagen wird, hängt von der Kostenrelation wie auch der Verfügbarkeit der beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital ab: sind die Kapitalkosten in Relation zu den Arbeitskosten hoch, wird kapitalsparend aber arbeitsintensiv produ-

ziert werden (dies trifft hauptsächlich für Entwicklungsländer zu); im Falle höherer Arbeitskosten wird Arbeit und Energie substituiert werden (Anwendung einer arbeits- und energiesparenden Technologie vor allem in industrialisierten Ländern). Ergebnis ist jedoch in beiden Fällen, daß - als Folge der Produktion mit höherem Kapitalkoeffizienten - im Inland wieder kaufkräftige Nachfrage disponibel wird, die sonst ins Ausland geflossen wäre. Gleichzeitig werden sich aber auch die Preise für die Produkte (gegenüber der Zeit billiger Energie) verteuern, was die Verbraucher zu einem anderen Verhalten veranlassen wird.

Der Bereich der privaten Haushalte

Im Bereich der privaten Haushalte ist zu erwarten, daß die steigenden Kosten für Energie die Nachfrage nach anderen Gütern reduziert; daß also durch steigende Haushaltsenergie(wie Gas, Brennstoffe u.ä., aber auch Kraftstoffe für das Auto) das Haushaltsbudget übermäßig belastet wird. Für die 70-er Jahre sind jedoch die Energiepreissteigerungen/Energiekostenbelastungen in bezug zu setzen zu den Einkommenssteigerungen; erst dann ergibt sich ein reales Bild der Entwicklung.

Im 2. Kapitel wurde gezeigt, daß die (relative) Höhe der Energiekostenbelastung von der Höhe des Einkommens abhängt: je höher die Einkommen waren, desto (prozentual) geringer war die Energiekostenbelastung. Ähnlich differenzierte Daten, wie sie von Goesecke/Bedau erarbeitet wurden, liegen für die Zeit nach 1973 nicht vor. Die einzige, für diesen Bereich relevante Studie ist die von Schneider (1980); seine Ergebnisse sollen hier kurz referiert werden.

Nach Schneider ist ein erheblicher Teil der Mehraufwendungen der privaten Haushalte für Energie durch Einkommenssteigerungen kompensiert worden (p.13), der Anteil der direkten Energiekosten an der inländischen Gesamtnachfrage (75) beträgt:

Tab.25: Anteil der direkten Energiekosten an der inländischen Gesamtnachfrage (i.Pr.v.1970)

	1970	1974	1978
direkte Energiekosten	5.54	5.83	6.25
Haushaltsenerg.	3.66	3.83	3.89
Kraftstoffe	1.89	2.00	4.06

nach Schneider (1980; 33), 1978=vorläufig

Aus diesen Werten ergibt sich, daß die Haushalte den Anstieg der Energiepreise (mit Ausnahme der Kosten für Kraftstoffe) entweder durch Anstieg der Einkommen oder durch Energiesparen größtenteils kompensieren konnten, bis 1981 wird der Anteil der direkten Energiekosten auf ca. 6.5% ansteigen (ebd.). Schneiders Fazit ist, daß "... die siebziger Jahre (...) keine wirklichen Verschiebungen in der Konsumstruktur " (p.17) gebracht haben; kurzfristige Beeinträchtigungen gingen hauptsächlich zu Lasten der Grundbedarfsbereiche (76). Lediglich das PKW-Budget war Manövriermasse, aber auch hier wurden die Ausgaben nur zeitlich verschoben; für die (nahe) Zukunft ist allerdings damit zu rechnen, daß geringe Zu-

wachsraten des Einkommens zu Einsparungen im PKW-Bereich führen werden; dasselbe gilt im Bereich der Grundbedarfsgüter.

Inwieweit diese Tendenz jedoch Änderungen im Verbrauchsverhalten zum Ausdruck bringt, ist nicht abzuschätzen: genauso gut kann dieses Verhalten in der Vergangenheit als Flucht in Sachwerte interpretiert werden, da z.B. die Sparquote (ohne nicht-entnommene Gewinne) besonders 1976/77 zurückgegangen ist (77). Hinweise darauf, daß sich auch im Bereich der Haushalte die Substitution von Energie durch Kapital durchsetzt, geben lediglich einige Bausparkassen, bei denen verstärkt Kapital für Energiesparmaßnahmen ausgeliehen wird (78).

Ein weiterer wichtiger Bereich ist der PKW-Sektor. Bundesdeutsche Unternehmen haben bis jetzt nur zögernd energiesparende Verbesserungen in ihr Programm aufgenommen; von neuen 'Energiesparmodellen' ist erst in allerneuester Zeit zu hören (eine Ausnahme bildet hier Japan). Zu vermuten ist, daß die Unternehmen versuchen, durch zurückgehaltene Innovationen die Anlagen für bestehende Modelle auszunutzen und erst, wenn diese sich amortisiert haben, neue Modelle auflegen, die dann (hoffentlich stärker) Energiesparmodelle sind (79). Was hierbei für PKW noch möglich ist, sei an einem kurzen Beispiel erläutert: der Luftwiderstandsbeiwert ($c(w)$ -Wert) ist ein Maß für den Luftwiderstand eines Fahrzeuges; er beeinflusst den Verbrauch bei steigender Geschwindigkeit erheblich. Der $c(w)$ -Wert der meisten heute im Verkehr befindlicher Fahrzeuge ist größer als 0.4; als Vergleich diene hier der sogenannte Rumppler, ein bekanntes (bootsförmiges) Fahrzeug aus den 20-er Jahren mit $c(w) = 0.28$ (80).

Daß die Autokonzerne sich so verhalten, kann durch folgende Überlegung gestützt werden: Auszugehen ist von einer ca. zehnjährigen Entwicklungszeit für neue Modelle. Diese kann sicher verkürzt werden (Bsp. X-Bodies aus USA, die in wesentlich kürzerer Zeit entwickelt wurden). Wären aber sofort nach 1973 neue Modelle entwickelt und gebaut worden, wären die Anlagen für die nicht mehr zu bauenden Modelle entwertet worden, da erst nach 5-7-jähriger Produktionszeit die Kosten für Entwicklung und Produktionsanlagen sich amortisiert haben. Die Unternehmen hätten also Kapitalvernichtung betrieben. Auch ist zu vermuten, daß sie erst versuchen, die Kosten für die alten Modelle zurückzuholen und ggf. dann an den Staat heranzutreten, um Subventionen ("Arbeitsplätze") zu erhalten, wenn keine neuen Modelle entwickelt bzw. diese noch nicht produziert werden. Dieser Mechanismus dürfte bei den US-Konzernen Ende der 70-er Jahre abgelaufen sein; als diese mit Schließung der Fabriken drohten; unter diesem Aspekt wird es auch von Interesse sein, die Entwicklung von Opel (GM) in der Bundesrepublik weiter zu beobachten. Wie auch einige Beispiele zeigen, unterstützen einige Autohersteller (Frankreich, Belgien) protektionistische Maßnahmen gegen japanische Hersteller, anstatt sich dieser Herausforderung zu stellen.

Auch bei den (privaten) Haushalten ist also zumindest mittelfristig zu erwarten, daß hier den steigenden Ausgaben für Energie entweder mit Defensivinvestitionen begegnet wird oder aber daß Konsumeinschränkungen hingenommen werden müssen. Konsumeinschränkungen bedeuten jedoch, daß die Nachfrage, die für Energie (und bei Raumheizung besonders für Öl) aufgewendet wird, ins Ausland transferiert wird (zumindest zum großen Teil). Auch hier kommt also Energiesparinvestitionen große Bedeutung zu: helfen diese doch, analog den Investitionen in der Industrie, im Inland

Arbeitsplätze zu schaffen.

Betrachtet man als herausragendes Beispiel den PKW-Sektor der Bundesrepublik, so zeigt sich, daß noch weitere Aspekte dieser Zusammenhänge von eminenter Bedeutung sind: Gelingt es der bundesdeutschen Automobilindustrie nicht, auch in bezug auf benzin sparende PKW's konkurrenzfähig zu bleiben/werden, so werden sicherlich japanische Autos, die aufgrund des japanischen Binnenmarktes (81) schon weitgehend energie- und umweltökonomisch gebaut sind, auf unseren traditionellen (Export-)Märkten für PKW zunehmend Marktanteile gewinnen. Als Sekundäreffekte der Nichtentwicklung einer energiesparenden Technologie kämen hier also noch weitere Produktionsrückgänge (=Arbeitslose) hinzu, was für die gesamte Industrie ebenso gilt. Dies führt direkt zu den gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen dieser Strategie, die noch im Zusammenhang zu diskutieren sind.

5. Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen einer Energiesparpolitik

In diesem letzten Abschnitt sollen, nachdem in vorhergehenden die einzelnen Auswirkungen beschrieben wurden, noch die gesamtwirtschaftlichen Dimensionen einer forcierten Energiesparpolitik diskutiert werden. Dabei sind sowohl ökonomische als auch politische Momente in die Betrachtung einzubeziehen. Dieser Abschnitt muß jedoch notwendigerweise sehr theoretisch bleiben, da die hier angesprochenen Probleme auch nicht ansatzweise mit empirischem Material belegt werden können: es fehlt in diesem Bereich generell an Untersuchungen und Erhebungen. Die Folgen einer solchen Politik können hier also nur antizipiert werden; es bietet sich hier für die Zukunft noch ein weites Feld für weitere Forschungen.

Die ökonomischen Auswirkungen

Oben wurde bereits angedeutet, daß in der Industrie aufgrund der geschilderten Veränderungen auf dem Energiemarkt die Produktion gegenüber der Zeit vor höheren Energiepreisen kapitalintensiver wird, durch die Substitutionseffekte von Energie durch Kapital jedoch wird die Produktion gegenüber jetzt (d.h. dem Zeitpunkt, an dem Energie bereits teuer ist, der Faktormix sich aber noch kaum verändert hat) jedoch weniger kapitalintensiv, also auch billiger. Substitution von Energie durch Kapital hat also sowohl einen preisdämpfenden wie auch einen arbeitsplatzschaffenden Effekt.

Besonders der arbeitsplatzschaffende Aspekt der Energievertierungen verdient weitere Beachtung: Elsenhans (1976) zeigt, daß (bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung) die Investitionsrate die Akkumulationsrate bestimmt; daß also das wirtschaftliche Wachstum im Wesentlichen von der Investitionsrate abhängt, da Investitionen Arbeitsplätze, d.h. Nachfrage schaffen, die wiederum Arbeitsplätze in anderen Bereichen induzieren (Multiplikatoreffekt). Daraus wird deutlich, daß - unter Berücksichtigung der von Elsenhans erarbeiteten Wachstumsmöglichkeiten - die Abschöpfung der Differentialrente durch die Förderländer durch Inangasetzen von Substitutionseffekten in den Verbraucherländern 'Wirtschaftswachstum' schafft; Wachstum in dem Sinne, daß hier Arbeitsplätze (Nachfrage) entstehen, die wiederum Investitionen rentabel machen.

Denn diese Arbeitsplätze ersetzen den ins Ausland gehenden Anteil ("Ölrechnung"), der sonst bei den Berechnungen zum BSP abgezogen werden muß, durch Arbeitsplätze im Inland, die wiederum durch nachgelagerte Effekte hier Arbeitsplätze schaffen.

Ebenso wird deutlich, daß die verschiedenen Verbraucherländer (in Europa, Amerika, Asien) auch verschiedene Antworten auf die Aneignung der Differentialrente rational sind: Länder mit eigenen Energievorkommen erreichen diese Wachstumseffekte dadurch, daß die Produktion von Energie aus eigenen Quellen Investitionen erfordert und damit Arbeitsplätze schafft, ohne daß diese Arbeitsplätze gegenüber dem Zustand vor 1973 etwa 'mehr' produzieren, also mehr Produkte für den Markt absetzen. Dagegen entsteht vermehrte Nachfrage, die wiederum wachstumsfördernd wirkt.

Für die Bundesrepublik ist in diesem Sinne jedoch lediglich die Politik der forcierten Energieeinsparung möglich, da wir über keine eigenen Energiequellen verfügen (unsere Kohle ist trotz allem noch sehr teuer) und da andererseits aufgrund der Verteuerungsraten für Energie, die in den nächsten Jahren noch zu erwarten sind, auch die anderen Staaten gezwungen sein werden, ebenso das (wirtschaftlich verwirklichtbare) Energieeinsparpotential zu verwirklichen. Auch und gerade in dieser Richtung würde eine Politik der forcierten Energieeinsparung der Bundesrepublik starke komparative Vorteile auf dem Innovationssektor einbringen, die für den Export (vgl. Japan) nicht zu überschätzen sind. Denn bei den Energieverteuerungen wird in Zukunft eine Technologie, die auch energiesparend ist, auf dem Weltmarkt unbestreitbare Vorteile haben.

Politische Auswirkungen

Die positiven Chancen und Möglichkeiten dieser Strategie der Energiepolitik erschöpfen sich jedoch nicht in (im engeren Sinne) ökonomischen Vorteilen. Von großer Bedeutung sind auch die politischen Handlungsspielräume, die diese Strategie ermöglicht.

Innenpolitisch steht die Energiepolitik z.Zt. neben Wachstum und Arbeitsmarkt im Brennpunkt der öffentlichen Auseinandersetzung: dies vor allem bei der Jugend. Über eine solche Politik könnte verstärkt der Dialog mit großen Teilen der Jugendlichen wieder aufgenommen werden, der sicherlich im Moment als nicht optimal angesehen werden kann. Energiesparpolitik erlaubt in großem Maße eine Mitarbeit des Einzelnen, sie ist geradezu darauf angewiesen: Große Teile der Bevölkerung könnten sich damit identifizieren wie auch diese Politik innovativ mittragen (und sei es nur durch die verschiedenen Möglichkeiten des Individuums, Energie zu sparen, die kaum zentral vorgegeben werden können - vgl. dazu etwa die Fahrradwelle), anstatt lediglich an der Tankstelle oder beim Heizölhändler/der Mietabrechnung jedes Jahr mehr zu bezahlen und darob zu resignieren. Diese Möglichkeit der Deckung des 'Energiebedarfs' würde auch den Vorgaben vieler Parteiprogramme folgen, diesen auf die wirtschaftlich und politisch sicherste Weise zu decken. Ebenso bieten sich im Lichte der hier angeführten Argumente neue Möglichkeiten, die Diskussion um die Kernenergie als "Lückenfüller" der Energiepolitik wieder aufzunehmen; vor allem unter dem Aspekt der (auch aufgrund der neuesten Entwicklung des Energieverbrauchs Anfang der 80-er Jahre) not-

wendigen starken Revision der vorliegenden Prognosen.

Aber auch aussenpolitisch bieten sich durch diese Strategie neue Handlungsspielräume. Oben wurde bereits angeführt, daß die Politik der OPEC darauf abzielt, ihre Vorräte so weit als möglich in die Zukunft zu stocken. Hier ist zwar zu differenzieren zwischen 'bevölkerungsreichen' und 'bevölkerungsarmen' Staaten, doch läßt sich dieses Ziel für alle OPEC-Staaten so allgemein festhalten (82). Auch hat die OPEC die Verbraucherländer schon oft dazu aufgefordert, das Öl optimal zu nutzen (83). Zwar sind die bevölkerungsreichen Länder auf die Einnahmen aus dem Öl-export angewiesen und haben auch ihre Entwicklungspläne daran orientiert, nicht jedoch in dem Maße die bevölkerungsarmen. Doch besonders bei diesen ist das Phänomen anzutreffen, daß sie die Einnahmen aus dem Ölgeschäft gar nicht im Sinne einer 'Entwicklung' anwenden können; ein Beispiel für eine solche Fehlentwicklung war Iran unter dem Schah. Geht die Förderung von Rohöl jedoch bei diesen Staaten so weiter wie bisher, ist damit zu rechnen, daß dann, wenn sie für Industrialisierungszwecke Einnahmen benötigen, ihre Vorräte erschöpft sind und sie für ihre Industrialisierung entweder teure Quellen ausnutzen müssen oder die (dann sicherlich noch teurere) Energie importieren müssen. Die Bereitschaft eines oder mehrerer Verbraucherländer, Energie (speziell Rohöl) so weit als möglich einzusparen und die nationale Energiepolitik darauf auszurichten, würde sicherlich sowohl mit den Förderländern als auch mit den anderen Entwicklungsländern (84) wesentliche Möglichkeiten der internationalen Zusammenarbeit eröffnen und den Verbraucherländern, die sich dieser Politik (in bezug auf die jeweiligen nationalen Möglichkeiten modifiziert) anschließen, wesentliche Handlungsmöglichkeiten und -spielräume im Dialog mit den Entwicklungsländern eröffnen. Dies kann hier nur angedeutet werden; die Möglichkeiten, die sich aus dieser Strategie für die Diskussion um die 'Neue Weltwirtschaftsordnung' wie auch für den 'Nord-Süd-Dialog' ergeben, müssen ebenso wie Quantifizierungen der Strategie für die Bundesrepublik weiteren Forschungen vorbehalten bleiben.

ANMERKUNGEN

1. "Es gibt ... noch keine halbwegs akzeptable Theorie des Zusammenhangs von Energieumsatz und wirtschaftlichem Ertrag" Meyer-Abich/Meixner (1979; 33). "... doch liegt bislang keine Theorie vor, die diese Zusammenhänge (BSP - PEV, W.K.) für einen längeren Zeitraum einigermaßen befriedigend erklärt" Schmitt/Schürmann (1978; 151). Auch Müller/Stoy (1978a; 220) konzedieren, daß der grundsätzliche Aspekt der Entkoppelungsproblematik noch nicht genügend erforscht ist. Klauder (1978; 12) weist darauf hin, daß sich im Gegensatz zu den USA die relevante Wirtschaftsforschung über Substitution und technischen Wandel in bezug auf Energie in der Bundesrepublik noch im Anfangsstadium befindet.
2. Solche Schaubilder finden sich in vielen Publikationen zu Aspekten der Energieproblematik. Vgl. etwa O'Toole (1976; 16). Graf (1977; 388). Weitere Angaben in Fußnote 34.
3. vgl. dazu Graf (1977; 388), der ebenso einige Länder von 1960 - 1976 anführt, sich jedoch auf europäische Länder beschränkt. mtce = metric tons of coal equivalent. BSP (1972) heißt Bruttosozialprodukt in Preisen von 1972.
4. Das Problem ist, daß sich für die anderen Sektoren außer dem Sektor Industrie nicht so leicht Determinanten des Energieverbrauchs angeben lassen, da keine zu den Energieverbrauchsstatistiken kompatiblen Wirtschaftsdaten vorliegen. Näheres dazu im 2. Kapitel.
5. Vgl. dazu Steinhart/Steinhart (1974), die dies am Beispiel der US-Landwirtschaft sehr deutlich zeigen. Es ergeben sich dabei aber keine linearen Zusammenhänge, sondern meist logistische.
6. Bezüglich des Energiepreises existiert das Problem, daß es keine genauen Energiepreisindizes gibt (auch die von Pestel u.a. angeführten beruhen zum wesentlichen Teil auf Schätzungen) und daß es auch nicht möglich ist, die genauen Energiepreise, die die jeweiligen Unternehmen zahlen, zu erfahren. Ein Aluminiumwerk (mit hohem Stromverbrauch) wird zweifelsohne eine wesentlich günstigere Mengensaffel bekommen bei Strom als ein kleinerer Handwerksbetrieb. In diesem Zusammenhang ist deshalb auch zur Vorsicht zu raten gegenüber Berechnungen etwa von Friede (1977) und Neu (1978), da die dort berechneten Substitutionselastizitäten sicherlich im Sinne dieser Arbeit zu ungenau sind; zudem betrachtet Neu etwa nur die Zeit nach 1960, läßt also die für diese Fragestellung relevante Zeit von 1950 aus (vgl. dazu weiter unten). Es wird in dieser Arbeit gezeigt werden, daß der genaue Energiepreis eine große Rolle spielt.

7. Produktion von Energie wird hier im Wesentlichen als Produktion der Dienstleistung (der Nutzen) verstanden, der von Energie erbracht wird. Vgl. dazu Meyer-Abich (O.O., o.J.).
8. Vgl. etwa Neu (1978). Müller/Stoy (1978b; bes. 71-74, 77, 83). Wahl u.a. (1977, 'Fichtner-Studie'). Engel (1967), um nur einige zu nennen.
9. Der Brennwert der Steinkohle ist 7000 kcal pro kg. Zur Umrechnung wird ein sog. SKE-Faktor benutzt, er entspricht bei der Steinkohle 1.0, bei Steinkohlenkoks 0.97, bei Braunkohlenbriketts 0.69, bei Stadtgas 0.55, bei Erdöl roh bis 1959 1.43, ab 1960 1.44 usw. Vgl. dazu die Energiebilanzen, besonders p. 13.
10. Vgl. dazu das Vorwort zu den Energiebilanzen, p.5-6
11. Energiebilanzen p.6
12. Das von der Arbeitsgemeinschaft ausgearbeitete System ist nicht von den anderen EG-Ländern übernommen worden. Die Ämter der EG waren daher gezwungen, eine gemeinsame Regelung aufgrund der Daten zu finden, die ihnen aus den verschiedenen EG-Staaten zur Verfügung gestellt werden. D.h., daß sie sich in erster Linie auf die in allen Ländern erstellten Produktions- und Verwendungsstatistiken stützen. In diesem Verfahren ist auch der Grund für die Differenzen zu den Statistiken der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen zu suchen. Nach einem Brief des Geschäftsführers der Arbeitsgemeinschaft an den Verfasser vom 25.10.1977.
13. Es handelt sich hierbei um die Prognosen des DIW/EWI/RWI (1977, mit Nachträgen); auf diesen Prognosen basieren die Energieprogramme der Bundesregierung. Vgl. dazu BMWI 1974 und 1977.
14. Im Rahmen dieser Arbeit kann nur eine Grobgliederung der Energiebilanzen dargestellt werden; zu Näherem vgl. Energiebilanzen p. 7-12.
15. Vgl. dazu die Energiebilanzen, bes. Bd.2. Weitere Schätzungen liefern: Burchard/Striecher (1971; 274 ff.). Dolinski/Labahn (1979; 69). Pestel u.a. (1978; 154).
16. Die neuesten Statistiken sind umgestellt auf die Einheit Joule; da sich die Arbeit aber im Wesentlichen auf die Analyse der Vergangenheitsentwicklung konzentriert, ist es unerlässlich, die Maßeinheit "SKE" beizubehalten, da sonst die gesamten Statistiken der Vergangenheit (einschließlich der aus der Literatur) hätten umgerechnet werden müssen. Die Energiebilanzen weisen die Einheit Joule erst ab 1970 aus.
17. vgl. dazu auch die Ausführungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Energiebilanzen p. 9 ff.
18. Dies entspricht insoweit den tatsächlichen Verhältnissen in der Bundesrepublik, als daß in entsprechendem Ausmaß Strom aus konventionellen Kraftwerken ersetzt wird und dadurch der Brennstoffeinsatz in diesen Kraftwerken verringert wird. In der Statistik wird also so vorgegangen, als ob dieser Strom auch in öffentlichen Wärmekraftwerken erzeugt worden wäre. Näheres Energiebilanzen p.9.

19. Vgl. dazu etwa das Stichwort 'Entropie' im Mayers Physik-Lexikon (1973; 265).
20. Vgl. dazu Meyer-Abich (o.O., o.J.) und Meyer-Abich (1979), besonders p. 29 f., wo auf diese Problematik näher eingegangen wird.
21. Die Daten basieren, soweit nicht anders angegeben, auf der Energiestatistik der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen sowie aufgrund dieser Statistiken angestellten eigenen Berechnungen.
22. Bei den folgenden Berechnungen des Primär- und Endenergieverbrauchs werden jeweils die durchschnittlichen Wachstumsraten über den gesamten Zeitraum angegeben; daß diese durchschnittlichen Wachstumsraten ein sehr vereinfachtes Bild der Entwicklung zeichnen, zeigen die Abbildungen, in denen die (realen) jährlichen Wachstumsraten eingezeichnet sind. Die durchschnittliche Wachstumsrate soll also nur eine Vorstellung der Größenordnung geben; auf das Problem durchschnittliche und reale Wachstumsrate wird im 2. Kapitel beim Elastizitätskoeffizienten noch näher eingegangen werden.
23. Nähere Indikatoren (d.h. vor allem die Begründung) für die Annahme des Trendbruchs werden im 2. Kapitel bei der Untersuchung des Zusammenhangs von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch angegeben.
24. Im Folgenden bleibt deshalb der Nichtkohlenbergbau ausgespart.
25. Zum Sektor Kleinverbrauch gehören also jetzt:
 - Anstaltshaushalte
 - öffentliche Einrichtungen (einschl. Bundespost)
 - Wasserwerke
 - Gewerbebetriebe mit weniger als 20 Besch., soweit nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfaßt
 - Wäschereien und chemische Reinigungen
 - Bauhauptgewerbe
 - Geschäftsbetriebe und Räume geschäftlicher Art (soweit nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfaßt)
 - Handelsunternehmen
 - Landwirtschaft.
26. Dies trifft zu, wenn Ergebnisse von Studien bzw. Prognosen/projektionen von der Tagespresse, Wirtschaftspresse oder anderen, mehr populärwissenschaftlich bzw. 'allgemeinverständlich' ausgerichteten Publikationen übernommen werden; vgl. etwa Forum SPD (1977; 8), wo die Behauptung des strengen Zusammenhangs zwischen Bruttosozialprodukt und Primärenergieverbrauch aufgestellt wird (für die Zeit nach dem Krieg). Zweite Fortschreibung des Energieprogramms (BMWi 1977). Fridrichs (1977; 264). BMFT: Programm Energieforschung und Energietechnologien 1977-1980 (1977; 18). Legler/Jochem (1977). Mobil Oil AG (1979), um nur einige zu nennen.
27. Da lediglich für den Sektor Industrie (vgl. Kap.1) differenzierte Energieverbrauchsdaten vorliegen, läßt sich die Isolation der Determinanten für diesen Sektor am besten durchführen; auf die daraus resultierenden Schwierigkeiten wird im Weiteren eingegangen.

28. Zum Problem Inhaltlich-Statistisch vgl. Flaskämper (1929, 1933), der zwischen Sach- und Zahlenlogik differenziert: Zur Letzteren gehören rein statistische Begriffe wie Mittelwert, Streuungsmaße etc., also die statistischen Verfahren (Algorithmen), wohingegen die Erstere (Sachlogik) die sachliche (inhaltliche) Logik der zu messenden Situation beleuchtet (Flaskämper 1933; 70). Dieser von Flaskämper aufgezeigte Dualismus der statistischen Erkenntnisziele spielt dann in der weiteren Diskussion um ökonometrische Verfahren eine Rolle: vgl. dazu Menges (1966; 54/55). Schumpeter (1961; 207). Hartwig (1956; 263). Menges (1977; 379).
29. Vertreter dieser Prognosevariante ist vor allem Graff (1977), wohingegen Gutowski (Präsident des HWWA-Instituts für Wirtschaftsforschung in Hamburg) der Ansicht ist, daß "... unbedingte Vorhersagen ... in das Reich der Prophetie oder der Wahrsagerei" gehören (Gutowski in: Wirtschaftswoche 8/22.2. 1980; 52).
30. Sehr deutlich zeigt sich hier, daß die o.a. Methode zur Berechnung des Elastizitätskoeffizienten nach Burchard (1968; 30) lediglich eine Durchschnittsbetrachtung in dem Sinne ist, als daß Anfangs- und Endwert der betrachteten Zeitreihe praktisch durch eine Gerade verbunden werden und diese dann die Zeitreihe präsentiert. Die wahre Entwicklung, die allein auf Determinanten hinweisen könnte, wird außer acht gelassen.
31. Zweifelsohne fällt auf, daß hohe Werte nur in den 60-er und 70-er Jahren anzutreffen sind, in den 50-er Jahren die Werte dagegen meist unter 1 liegen. Vgl. dazu auch die Tabellen im Anhang. Daß dieser ungleichmäßigen Entwicklung doch eine Bedeutung zukommt, wird im Weiteren gezeigt werden.
32. Daß Energie kein limitationaler Produktionsfaktor ist, zeigt schon der Verlauf des spezifischen Energieverbrauchs der Bundesrepublik. Für andere Länder und z.T. wesentlich längere Zeiträume vgl. Schurr u.a. 1960 (USA), Rosenberg 1973, Ishimitsu 1964 (Japan), Regul 1935 (Deutschland Vorkriegszeit), Humphrey/Stanislaw 1979 (Großbritannien). Vgl. auch Darmstadter u.a. 1972.
33. Vgl. dazu als neueste Publikation Meyer-Abich/Meixner wie auch die Angaben in Fußnote 1.
34. Vgl. dazu die Angaben/Statistiken von Müller/Stoy (1978b; 62 ff.), Neu (1978; 17), Graf (1977; 388), BMFT (1978/3; 21).
35. Die Quellenangaben zu den hier aufgeführten Tabellen bzw. Werten im Text befinden sich im Anhang bei den vollständigen Tabellen.
36. Vgl. dazu auch die sogenannte Fichtner-Studie (Wahl u.a. 1977), dort wird mittels (exponentieller) Trendextrapolation des spezifischen Energieverbrauchs eine Projektion erstellt.
37. Vgl. dazu Schmitt/Schürmann (1978; 151), die zu dem Schluß kommen, daß sich bei hoch aggregierten Größen keine trendmäßigen Entwicklungen nachweisen lassen. Dagegen zeigt Horn (1978; 8), daß dies wohl möglich ist, etwa mittels gleitender 5-Jahres-Durchschnitte.

38. Vgl. etwa Hörner (1974) für den Sektor Industrie. Pestel u.a. (1978; 151, Tab. 31), die die Entwicklung (zum Teil geschätzter) Energiepreisindices für verschiedene Energieträger angeben. GGenerell läßt sich jedoch sagen, daß in den 50-er Jahren das Energiepreisniveau angestiegen ist. Für die einzelnen Industriezweige wie auch für die anderen Verbrauchssektoren liegen keine Preisangaben vor, da weder die Preise für die einzelnen Energieträger bekannt sind (etwa bei Mengenrabatt für Großabnehmer oder die einzelnen Tarife bei Haushalten) noch die für die einzelnen Sektoren entstandenen Ausgaben nachvollziehbar sind. Deswegen sind auch nur (z.T. geschätzte) Indices verfügbar (Stat. Bundesamt 1970), deren Aussagewert jedoch aufgrund mangelnder Differenzierung nach Abnehmer und Energieträgeruntergruppen begrenzt ist und die für Elastizitätsberechnungen als Basis nicht genommen werden können. Aus diesem Grund beginnen die Berechnungen vieler Autoren erst ab 1960 (Neu 1978 und die in Fußnote 34 und 39 genannten Quellen).
39. Etwa Neu (1978; bes. 13 ff.). Z.T. Müller/Stoy (1978b; 108, 110, 105). Wahl.u.a. (1977) ab 1955 bzw. 1960. Engel (1967) 1958 - 1965.
40. Mobil Oil AG (1979; 14): "In der Bundesrepublik wie auch weltweit wuchs im Zeitraum seit dem 2. Weltkrieg der Energieverbrauch größenordnungsmäßig etwa im gleichen Ausmaß wie das Bruttosozialprodukt".
41. Die folgende Modellrechnung soll lediglich zeigen, daß eine Entkoppelung selbst bei einer Durchschnittsbetrachtung nachweisbar ist: im Gegensatz zu den Behauptungen der Mobil-Oil-AG (1979). Dieser Betrachtung kommt unter o.a. keine Prognoserelevanz zu; sie kann lediglich dazu benutzt werden, unter der Annahme, daß die Energieproduktivität weiter so steigen wird wie im DURCHSCHNITT der letzten 25 Jahre, für Prognosen bei vorgegebenen Wachstumsraten des BSP eine Obergrenze zu fixieren. Die Vermutung, daß die Wachstumsraten der Energieproduktivität sich in Zukunft eher denen der 50-er Jahre annähern werden, bestärkt dies.
42. Zum besseren Verständnis seien die beiden Meßgrößen hier nochmals dargestellt: der spezifische Energieverbrauch zeigt an, mit wieviel Energie ein bestimmter Output erreicht wurde. Er gibt also an, wie sich der Aufwand an Energie pro Einheit des Produkts (hier ausgedrückt in Werteinheiten der Nettoproduktion) verändert hat. Dagegen zeigt die Energieproduktivität an, wieviel an Output pro Einheit Energie erreicht wurde. Beim spez. Energieverbrauch ist also der Output die Konstante (Energie pro Outputeneinheit); bei der Energieproduktivität ist die Energiemenge konstant (Output pro Energieeinheit). Beide Größen werden jedoch meist als Indices (Relationen) verwendet, da für die Zeit von 1950 - 1976 keine absoluten Werte verfügbar sind.
43. Die hier benutzten Indices (Arbeitsproduktivität und Nettoproduktion) basieren auf Indices des Statistischen Bundesamtes (1976, 1978), die verknüpft und auf die Basis 1950 umgerechnet wurden. Es handelt sich somit um Werte zu konstanten Preisen, deren Basisjahr lediglich verändert wurde. Die Arbeitsproduktivität ist dargestellt in Ergebnis pro Arbeiterstunde; im Anhang bei den Tabellen wird auch die Be-

schäftigtenproduktivität (Ergebnis pro Beschäftigtenstunde) angegeben; die Arbeitsproduktivität und die Beschäftigtenproduktivität unterscheiden sich aber bei den für diese Untersuchung benötigten Vergleichen in ihrem Aussagewert kaum. Deshalb werden nur die Berechnungen mit der Arbeitsproduktivität durchgeführt. Berechnungen mit der Beschäftigtenproduktivität hätten keine neuen Erkenntnisse ergeben (vgl. dazu auch die Tabellen im Anhang).

44. wobei letztlich Kapitaleinsatz (Maschinen etc.) wiederum Arbeitsplätze darstellt, da diese Maschinen auch gebaut werden müssen.

Der hier zugrundegelegte Begriff der Substitution ist relativ weit gefaßt: zwar mag Energie in bestimmten Verfahren bzw. Prozessen wohl limitationaler Produktionsfaktor sein (etwa Chemie). Unter Substitution wird hier jedoch sowohl Verfahrensinnovation (d.h. Entwicklung neuer, energiesparender Verfahren) als auch Produktinnovation (neue Produkte mit demselben Nutzen, aber hergestellt mit weniger Energie) verstanden; ebenso werden hier sogar Auslagerungstendenzen bestimmter Branchen erfaßt, da dies lediglich eine Umstrukturierung der Produktion und eine Spezialisierung auf weniger energieintensive Branchen/Produkte ist. Insofern kann Energie bei einem bestimmten Prozeß wohl limitationaler Produktionsfaktor sein, gesamtwirtschaftlich ist sie aber substitutionaler.

45. Es kann nicht erwartet werden, daß die Folgen der Energiepreiserhöhung beim Sprung von 1 auf 2 Dollar je barrel Öl (d.i. eine Verdoppelung) gleich sind wie beim Sprung von 20 auf 40 Dollar. Deshalb ist eine quantitative Darstellung der Vergangenheitsentwicklung nicht in dem Maße wichtig, wie dies die Untersuchung der qualitativen Interdependenzen ist. In der Vergangenheit haben meist auch andere Rahmenbedingungen geherrscht, als dies für die Zukunft zu erwarten ist. Diese Änderungen sind zwar auch für die Zukunft zu antizipieren, sie sind jedoch der Grund, weswegen ich tendenziell gegen quantitative Prognosen (Trendextrapolationen) argumentiere.
46. Auch für diesen Abschnitt gilt, daß die Quellen für die jeweiligen Graphiken wie auch die Quellenangaben dem Anhang zu entnehmen sind.
47. Vgl. dazu die Ergebnisse des IFO-Investitionstests, wonach Unternehmer in Zeiten des Aufschwungs vermehrt in Erweiterung investieren; in Zeiten des Abschwungs jedoch in Arbeitskräfterrationalisierung (Intensivierung der Produktion). Intensivierung ist jedoch Umstellung, Anwendung neuer Technologie.
48. Der hohe prozentuale Anstieg ergibt sich aus der geringen Größe dieser Kategorie im Basisjahr.
49. Mitte der 70-er Jahre fiel der Dollar in Relation zur DM, so daß die Ölpreiserhöhungen z.T. dadurch für die Bundesrepublik abgefangen wurden. 1976 betrug der Rohölpreis (Einfuhrpreis je Tonne) 97 Dollar oder 245 DM. Dagegen kostete das Rohöl im November 1978 106 Dollar oder 206 DM (Spiegel 52/1978; 31. Vgl. auch Spiegel 14/1979; 121). Von Anfang 1976 (251 DM je t., Durchschnittsgrenzwert) fiel der Importpreis

- für Rohöl über 252 DM (Anfang 1977) auf 197 DM (Ende 1978) (Wirtschaftswoche 34/20.8.79; 8. Nominalwerte). Dies wirkt sich auch generell bei Rohstoffpreisen aus: 1978 und Jan. 1979 stiegen die Rohstoffpreise auf Dollar-Basis um 1.7% (1978) bzw. 6.9% (Jan. 1979), auf DM-Basis fielen sie dagegen um 7,8% bzw. 6.8% (Spiegel 10/1979; 80).
50. Londons Ölpreis auf afrikanischen Niveau (Handelsblatt 3 vom 4./5.1. 1980; 7). Briten begnügen sich für ihr Öl nicht mehr mit OPEC-Preisen (Handelsblatt 227 vom 26.11.1979; 11). Briten verlangsamten die Ausbeute der Nordsee (Handelsblatt 141 vom 25./26.7. 1980; 1).
51. Die Förderkosten betragen in arabischen Breiten weniger als 1 Dollar je barrel (Handelsblatt 124 vom 2.7.1980; 11). Die Durchschnittskosten in der Nordsee betragen etwa 10 Dollar, die Produktionskosten steigen dort aber bis 23 Dollar an (Handelsblatt 133/15.7.1980; 15). Bei den Kohletechnologien schwanken die Schätzungen zwischen 28 und ca. 100 Dollar je barrel .
52. Chancen für meeresstechnische Produkte der BRD in den 80-er Jahren durch hohen Stand der Technik (Handelsblatt 82 vom 28.4.1980; 12).
53. Alle Aufträge in letzter Zeit für Kohlevergasungsanlagen wurden zwischen Lurgi (Frankfurt) und Krupp-Koppers (Essen) entschieden (Handelsblatt 138 vom 20/21. 7.1979; 1). Dies bezieht sich auch auf Anlagen im Ausland (Handelsblatt 147 vom 4.8.1980; 6). Daß der Markt für diese Projekte nicht gering ist, zeigt folgende, nicht vollständige Aufstellung: Lurgi-Kohledruckvergasung in Texas mit Exxon (FAZ 205/4.9. 1980; 15). Milliardenprojekt zur Kohleverflüssigung: Gulf Oil, Mitsui und Ruhrkohle-AG in West-Virginia (FAZ 177/ 2.8.1980; 16). Linde bekam US-Auftrag für Kohleveredelung (über Tochter in USA) (Handelsblatt 134/16.7.1980; 16). Eastman-Kodak baut Kohleverflüssigungsanlage für Kunststoffe aus Kohle (Handelsblatt 62/27.3.1980; 16). Veba-Öl baut riesige Kohleverflüssigungsanlage (Handelsblatt 25/5.2.1980; 1). Auch die Südafrikanischen Anlagen (Sasol 1,2,3) basieren auf deutscher Technologie.
54. Lurgi und Krupp-Koppers sind weltweit technologisch führend auf diesem Gebiet: vgl. dazu Handelsblatt 138 vom 20./21. 7. 1979; 1.
55. Allein für Reparaturen an 4 Kernkraftwerken müssen auf Betreiben der Reaktorsicherheitskonferenz (RSK) jetzt 1.2 Mrd.DM ausgegeben werden, die Kosten für Stromausfall und Zukauf anderen Stroms betragen nochmals etwa 1.2 Mrd.DM (FAZ 40/17.2.1981; 1). Die Kraftwerke müssen dabei jeweils mehr als 1 Jahr stillstehen.

Einen Eindruck der Kostensteigerungen beim Bau von Kernkraftwerken gibt auch das Jahrbuch der Atomwirtschaft: bei Kostenbasis März 1967 und Inbetriebnahme Ende 1972 betrugen die Gesamtkosten eines 1000 MW-Blockes weniger als 150 Mio. Dollar, bei Kostenbasis Mitte 1974 und Inbetriebnahme Jan. 1983 mehr als 700 Mio. Dollar (Jb. der Atomwirtschaft 1977; B42. Vgl. auch Trenkler (1976; 246)).

56. Zur Problematisierung des Ausdrucks 'Energiebedarf' vgl. Meyer-Abich (1979). Zum Problem der Substitution von Energie durch Kapital fehlt es an systematischen Untersuchungen; es sind lediglich Einzelbeispiele aus der Tagespresse/Wirtschaftspresse verfügbar, die jedoch kaum Zahlen nennen. Vorliegende Untersuchungen sind: Jerig (1980), sehr technisch orientiert, Weidlich/Dittert/Haag (1980), die ein Verfahren zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit des Wärmeschutzes an Gebäuden vorstellen. Es fehlen aber Studien zu gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen und Effekten; lediglich wenige Schätzungen liegen vor (vgl. Browa u.a. 1978).
57. Der Weltmarkt für Kernkraftwerke ist praktisch weitgehend aufgeteilt; selbst das Jahrbuch für Atomwirtschaft gibt an, daß für die bundesrepublikanische Industrie lediglich 27.9% des Weltmarktes zugänglich sind (darin ist aber die Bundesrepublik selbst mit 5.6% enthalten, es sind also effektiv ca. 20% als Exportmarkt für die Bundesrepublik zugänglich). (Jahrbuch für Atomwirtschaft 1978; 842). Daß die für die bundesdeutsche Industrie zugänglichen Märkte auch Probleme aufwerfen, zeigt das Beispiel Iran (6 KKW-Einheiten bestellt) oder auch Brasilien: "Brasilien ist voraussichtlich nicht in der Lage, bis 1990 die acht in der Bundesrepublik bestellten Kernkraftwerke zu errichten" (so der Chef der brasilianischen Atomenergiebehörde nach FAZ (127/2.6.1979; 13)).
58. So reichen die Verschiffungskapazitäten in USA für Kohle nicht aus: an der Ostküste ist nur 1 Kohlehafen, an der Westküste keiner. In den USA stellt sich auch das Problem, daß die privaten Eisenbahngesellschaften erst dann ihre Kapazitäten erweitern, wenn konkrete Verträge anstehen. Japan hat sich in dieser Richtung bereits engagiert, Europa nicht (Handelsblatt 172/8.9.1980; 14). Importkohle ist wesentlich billiger als EG-Kohle: sie kostet (EG-Kohlenpreis = 100.) aus USA 52-61%, aus Polen 48-55%, Australien 44-55% und Südafrika 39-45% (Stand Mitte 1979, Handelsblatt 90 vom 9./10.5.1980; 16).
59. Vgl. FAZ (28.1.1981; 23): 'Das Pokerspiel um das Gasgeschäft beginnt erst', sowie die Tagespresse Februar/März 1981.
60. Dies läßt sich jedoch noch nicht abschließend beurteilen, da der Energiesparmarkt z.Zt. technologisch und wirtschaftlich durch Konfusion gekennzeichnet ist. Vgl. dazu Absatzwirtschaft, Heft 6/1980: Themenheft Energiesparmarkt.
61. Man denke hier nur an die Mikroprozessortechnologie, die zugleich auch energiesparend wirkt: "Automatisierung hilft, Energie gut zu nutzen" (Handelsblatt vom 19.4. 1978; 51). Auch die Deutsche Gesellschaft für Anlageberatung rechnet damit, daß sich der deutschen Industrie durch Entwicklung alternativer Energien und energiesparender Technologie langfristig große Wachstumsmöglichkeiten eröffnen: dies besonders bei Werkzeug- und Textilmaschinen wie überhaupt bei elektronischen Energiesparenden Maschinen (FAZ 211/11.9.1980; 13).
62. Durchgesetzt haben sich bis jetzt hauptsächlich die Wärmerückgewinnung z.B. durch Lüftungsanlagen bzw. bessere Wärmenutzung durch verstärkte Isolierung usw. Änderungen des Pro-

duktionsablaufes sowie Substitution von Energie durch Arbeit sind bis jetzt kaum nachweisbar; eine Ausnahme bilden Tendenzen wie etwa die Gründung eines "Arbeitskreises energiesparender Maßnahmen bei der BASF Ludwigshafen, wo seit ca. 1 1/2 Jahren 3 Leute damit beschäftigt sind, Einsparungsmöglichkeiten zu entdecken (FAZ 200/27.12.1979; 11).

63. Stromerzeugende Kraftwerke (auch Kernkraftwerke) arbeiten mit einem Wirkungsgrad von 30 bis max. 40%, d.h. 30-40% der eingesetzten Energie werden in Strom umgewandelt, der Rest ist Abwärme etc., die in Kühltürmen in die Luft geblasen wird. Durch Abwärmenutzung in den verschiedensten Formen läßt sich der Wirkungsgrad beträchtlich erhöhen (Kraft-Wärme-Koppelung, Fernwärme bis hin zu Felderheizung mit der Abwärme zur Ertragssteigerung). Vgl. dazu die Tätigkeitsberichte der VIK (Vereinigung industrielle Kraftwirtschaft).
64. Vgl. Näheres zur Kraft-Wärme-Koppelung in: ASUE (o.J.), die Berichte von der Hannover Messe 1978 (Blick durch die Wirtschaft 92 vom 6.5.1978 bis 96 vom 11.5.1978); besonders No.96 über Kraft-Wärme-Koppelung und Netzautomatisierung (p.1) und No. 86 vom 27.4.1978: Steht eine Renaissance der Dampfmaschine bevor? Zur Frage des Potentials der Energiegewinnung nach dem Kraft-Wärme-Koppelungsprinzip in der BRD (p.3). Heidenheim hat beispielsweise ein Kraftwerk nach diesem Prinzip errichtet, vgl. ASUE (o.J.), dort weitere Beispiele.
65. Flensburg hat ein Fernwärmenetz errichtet und damit gute Erfahrungen gemacht.
66. Kunststoffe helfen Energie sparen (FAZ 112/14.5.1980; 1). Kein Ersatz für Massenkunststoffe (Beispiele in Blick durch die Wirtschaft vom 25.11.1980).
67. Über Gewichtsreduktion kann Kraftstoff gespart werden, vgl. dazu auch Hoffmann 1980. Die (derzeitige) Verwendung von Aluminium in PKW's bringt eine Ersparnis von ca. 1 Mrd.Ltr. Kraftstoffe (Aluminium spart Energie. Eine Broschüre der Aluminiumzentrale Düsseldorf aus dem Jahre 1978). Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Produktion von Aluminium sehr energieintensiv ist. Aber auch hier kann durch Recycling sehr viel Energie eingespart werden. Gabor u.a. (1978; 156) nennen für Aluminium folgende Zahlen: 51 379 kwh/t. Neumaterial als Energieverbrauch und ca. 2 000 kwh/t. wiedergewonnenes Material (nach US National Ass. of Recycling Industries, Metal Bulletin 1/1975).
68. Recycling von Energie in Galvanik (Handelsblatt vom 17.5.1978; 29). Vergleiche dazu auch die Berechnungen von Hoffmann (1980).
69. Dies heißt zumindest für den Anfang der 80-er Jahre steigende Arbeitslosenzahlen, hohe Leistungsbilanzdefizite (mit Ausnahme vielleicht jetzt bei sinkenden Weltmarktpreisen für Öl Anfang 1982) und geringe Wachstumsraten des BSP.
70. Yamani: Öl gegen Technologie. Saudi-Arabien soll nur soviel Öl verkaufen, wie es an Technologie zum Aufbau der Industrie benötigen, dagegen soviel als möglich im Boden lassen, um den Aufbau der Industrie langfristig zu sichern (FAZ 34/9.2.1980; 14). OPEC Strategiekonferenz: Neue Preisgestaltung, Anpassung

der Preise alle 3 Monate an: Importpreise aus Ländern der OECD (indexiert mit Inflationsraten), Wechselkurse (Europa, USA, Japan) und/oder Wachstumsraten des BSP in den OECD-Ländern; Algerien, Lybien und Iran waren dagegen, da ihnen dies als zu wenig erschien (Handelsblatt 91/12.5. 1980; 5). Auch der stellvertretende Generalsekretär der OPEC Chalabi fordert eine Neuregelung des Verhältnisses der Förderländer zu den Verbraucherländern: u.a. die Preisfestsetzung nach Verfügbarkeit, d.h. vor allem nach den Kosten der Substitutionsenergie wie synthetische Öle aus Kohle etc., als Durchsetzungsstrategie nannte er Produktionsdrosselungen (vgl. Handelsblatt vom 26.7.1980; 9).

71. Dies bezieht sich auf die Bauvorschriften (Wärmeschutzbestimmungen etc.) wie auch auf Ausrüstungen (z.B. Thermostate, die jetzt Pflicht sind). Zu Einzelheiten vgl. Weidlich/Dittert/Haag 1980. BMFT (Hrsg.) 1978.
72. Vgl. zum Folgenden besonders Elsenhans (1976).
73. Elsenhans (1976; 96/97).
74. Elsenhans (1976; 98). Gemeint ist die Produktion mit höherem Kapitalkoeffizienten.
75. Umfaßt auch die privaten Organisationen mit Erwerbscharakter, vgl. Schneider (1980; 24).
76. Schneider zählt zu den Grundbedarfsbereichen: Nahrung und Getränke, Kleidung, Tabakwaren, Schuhe, fremde Verkehrsleistung, Körperpflege, übrige Haushaltsführung. Vgl. dazu auch Handelsblatt (121/27.6.1980; 5): "Mehr verheizt und weniger gegessen".
77. Vgl. Schneider (1980; 24.25). Sie stieg allerdings 1978 und besonders 1979 wieder an (ebd.).
78. 1977 waren erst ca. 4% der ausgezahlten Baugelder der Landesbausparkasse Nordrhein-Westfalens für Energiesparen, 1979 schon 12% (Absatzwirtschaft Heft 6/1980; 43).
79. Die VW-Economy-Modelle sind praktisch nur die bisherigen Modelle mit lang ausgelegtem 5. Gang, Econometer (Verbrauchsanzeige), Start-Stopp-Automatik u.ä. mehr; VW konnte jedoch gegenüber den anderen Autofirmen die Verbrauchswerte absenken:

Verbrauchswerte deutscher PKW:

	1965	1970	1975	1980
VW	11.6	12.0	9.7	9.1
Mercedes	15.8	14.6	15.6	14.4
Ford	13.7	11.2	13.0	10.4
BMW	15.2	13.2	14.0	13.7
Opel	14.2	14.4	11.2	11.1
Audi	10.2	11.3	11.6	10.5

Quelle: FAZ (54 vom 5.3.1981; 14) nach Autozeitung

30. nach Stern (46 vom 6.11.1980; 36). Dort sind auch noch für weitere PKW die c(w)-Werte angegeben: Mercedes W 125 (1938): 0.20, Tatra-Limousine (1940): 0.32, DKW 3=6 (1960): 0.37. Zum Vergleich: Porsche 924 (1979): 0.34.

81. Japan hat aufgrund seiner Insellage (hohe Bevölkerungsdichte, wenig Rohstoffe) schon frühzeitig scharfe Umweltschutzbestimmungen erlassen; dies auch in bezug auf den Kraftstoffverbrauch
82. Bevölkerungsreiche OPEC-Länder (bspw. Algerien) haben ihre Industrialisierungspläne auf Einnahmen aus dem Ölgeschäft ausgerichtet und sind darauf angewiesen (vgl. dazu die derzeitige Situation Nigerias Anfang 1982); bevölkerungsarme Länder (bspw. Saudi-Arabien) haben zwar genügend Kapital, sind aber gezwungen, Arbeitskräfte zu importieren. Beide Gruppen sind jedoch daran interessiert, die Einnahmen so weit als möglich zu strecken (vgl. auch die Zitate in Fußnote 70).
83. "Yamani Warnt Industrieländer" (Frankfurter Rundschau 289 vom 27.12.1978). Drastische Ölverteuerung geplant. OPEC: Wegen Energieverschwendung" (Südd. Zeitung 252 vom 2.11.1977). Die OPEC will Sparmaßnahmen durchsetzen (Handelsblatt 169/3.7.1979). Die Reihe ließe sich fast beliebig fortsetzen.
84. Besonders die Entwicklungsländer leiden unter den Ölpreiserhöhungen, vgl. dazu etwa Spiegel (7/1981; 147).

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- ADAMS, F. Gerard / MIOVIC, Peter (1968): On relative Fuel Efficiency and the Output Elasticity of Energy Consumption in Western Europe. in: Journal of Industrial Economics, Nov.1968,1,41
- ALKAZAZ, Aziz (1974): Zur Problematik der Ölpreisdeterminanten. in: Orient, 15.1974,4,153-160
- ARNTZEN, Rainer (1971): Diskussionsbeitrag zu einigen methodischen Problemen von Energiebilanzen. in: Glückauf, 107.1971,16,615-621
- ASUE (Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch, Hrsg.) o.J.: Blockheizkraftwerke. Technik, Wirtschaftlichkeit, und organisatorische Fragen. Essen: Vulkan-Vlg. o.J. (ca.1980), 29p.
- ATOMKRAFT - Energie der Zukunft. Themenheft der Zeitung Parlament. 27.1977, No.16
- BACH, Wilfried (1978): Das CO₂-Problem: Lösungsmöglichkeiten durch technische Gegensteuerung. in: Umschau in Wissenschaft und Technik,78.1978,4,117-118
- BACH, Wilfried (1979): Klimaänderung durch Energiewachstum? in: Brennstoff-Wärme-Kraft, 31.1979,2,49-59
- BAHADORI, Mehdi N. (1978): Passive Cooling Systems in Iranian Architecture. in: Sc. American, vol.238,Febr.1978,2,144
- BAILEY, Richard (1969): Investment Requirements in Energy. in: National Westminster Bank, Quarterly Review, Aug. 1969, 43-53
- BARTHELT, K. (1978): Volkswirtschaftliche Aspekte des Kraftwerksbaus. in: atw 1978,6,279-284
- BAUERSCHMIDT, Rolf / STRÖBELE, Wolfgang (1977): Strategien einer alternativen Energiepolitik. in: WSI-Mitteilungen, 1977,3,159
- BAUMGART, E.R. / STÄGLIN, R. / WEISS, P. / WESSEL, H. u.a. (1979): Jährliche nominale Input-Output-Tabellen, Importmatrizen und Investitionsmatrizen für die Bundesrepublik Deutschland, 1960 - 1974. Berlin: Duncker und Humblot 1979, 128 p.
- BEALE, Neville (1973): The European Energy Balance in the Year 2000. in: The Business Economist, vol.5, Autumn 1973,3,136
- BECK, P. / GÖTTLING, D. (1973): Energie und Abwärme. Ursachen, Auswirkungen, Empfehlungen. Berlin: E.Schmidt-Verlag 1973, 625 p.
- BERG, C.A. (1978): Process Innovation and Changes in Industrial Energy Use. in: Science, vol.199, no.4329, 10.2.1978,608-614
- BISCHOFF, G. / GOCHT, D. Hrsg. (1979): Das Energiehandbuch. 3., erw. Auflage. Braunschweig: Vieweg 1979, 354 p.
- BLIND, A. (1952): Die neue Entwicklungsrichtung der sozialwissenschaftlichen Statistik. in: Zschr.f.d.ges. Staatswissenschaft, 108.1952,301-313
- BLIND, A. Hrsg. (1966): Umrisse einer Wirtschaftsstatistik. Festgabe für P. Flakämper zur 80. Jiederkkehr seines Geburtstages. Hamburg: Meiner 1966, 364 p.
- EMFT Hrsg. (1977): Programm Energieforschung und Energietechnologien 1977 - 1980. Bonn: EMFT 1977, 189 p.
- EMFT Hrsg. (1978): Bauen und Energiesparen. Ein Handbuch für rationelle Energieverwendung im Hochbau. Köln: Vlg. TÜV Rheinland 1978, 428 p.
- EMFT Hrsg. (1978/3): Kernenergie. Eine Bürgerinformation. Bonn: EMFT 1978, 3. Auflage, 159 p.
- EMFT Hrsg. (1979): Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke. Köln: Vlg. TÜV Rheinland 1979, 262 p.

- BMWI Hrsg. (1971): Leistung in Zahlen. Referat für Presse und Information des Bundeswirtschaftsministeriums. Bonn 1971
- EMWI Hrsg. (1974): Erste Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung. Bonn, Okt. 1974, ca. 80 p. (hekt. Manuskript)
- EMWI Hrsg. (1977): Energieprogramm der Bundesregierung, 2. Fortschreibung vom 14.12.1977. Bonn: BMWI 1977, 63 p.
- BOHN, Thomas (1977): Kohlestrom bleibt teurer als Atomstrom. in: VDI-Nachrichten No.4/28.1.1977, 6
- BOSSEL, H. / KRAUSE, F. / MÜLLER-REISMANN, K.-F. (1980): Energiewende. Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran. Frankfurt/M.: S. Fischer 1980, 234p.
- BRENDOV, K. (1972): Ökonometrische Modelle der gesamten Energiewirtschaft. in: Glückauf, 108-1972, 691-701
- BRONDEL, Georges (1975): The Sources of Energy, 1920-1970. Fontana Ec. History of Europe, Vol.5, Chapt.7. London/Glasgow 1975, 75 p.
- BROOKES, L.G. (1971): Energy and Economic Growth. in: Industrial marketing management, Amsterdam, 1971, 1,3
- BROOKES, L.G. (1972): More on Output Elasticity of Energy Consumption. in: Journal of Industrial Economics, Oxford, 1972, 1,83-93
- BROOKES, L.G. (1975): The Nuclear Power Implications of OPEC Prices. in: Energy Policy, 3, 1975, 2, 124-135
- BROWA, H. / ECKERLE, K. / MASUHR, K. / WEIDIG, I. (1978): Längerfristige Wirtschafts- und Arbeitsmarktentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland und Baden-Württemberg sowie Handlungsmöglichkeiten zur Sicherung der Vollbeschäftigung und des Wirtschaftswachstums. Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr in Baden-Württemberg. Basel: Prognos-AG 1978, 450 p.
- BROWN, N.L. / HOWE, J.W. (1978): Solar Energy for Village Development. in: Science, vol.199, no.4329, 10.2.1978, 651-656
- BRUCKMANN, G. Hrsg. (1977): Langfristige Prognosen. Würzburg-Wien: Physika-Verlag 1977
- BUNDESAMT, Statistisches (1970): Fachserie M: Preise. Löhne, Wirtschaftsrechnungen. Reihe 3: Preise und Preisindizes für industrielle Produkte. Index der Erzeugerpreise. Stuttgart/Mainz: Kohlhammer 1970, 28p.
- BUNDESAMT, Statistisches (1976 und 1978): Lange Reihen zur Wirtschaftsentwicklung, 1976 und 1978. Stuttgart und Mainz: Kohlhammer
- BUNDESANSTALT für Geowissenschaften und Rohstoffe (o.J.): Die künftige Entwicklung der Energienachfrage und deren Deckung - Perspektiven bis zum Jahre 2000. Abschnitt III: Das Angebot an Energie-Rohstoffen. Kurzfassung. Hannover o.J., 32 p. (hektogr. Manuskript)
- BUNDESBANK, Deutsche Hrsg. (1976): Währung und Wirtschaft in Deutschland 1876-1976. Frankfurt/M: Bundesbank 1976
- BUNDESBANK, Deutsche (1980): Der Produktivitätsfortschritt in der Bundesrepublik und seine Bestimmungsfaktoren. in: Monatsberichte der Dt. Bundesbank, 37.1980, 1, 11-17
- BUNDESBANK, Deutsche (1980): Ölrechnung und Zahlungsbilanz der Bundesrepublik Deutschland. in: Monatsberichte der Dt. Bundesbank, 37.1980, 7, 11-19
- BURCHARD, H.-J. (1968): Methoden und Grenzen der Energieprognosen. Hamburg: BP-AG 1968, 40p.
- BURCHARD, H.-J. / MÜLLER-MICHAELIS, W. (1967): Europas Energiestruktur im Wandel. Basel/Tübingen:
- BURCHARD, H.-J. / STREICHER, H. (1971): Analyse der Struktur und der Entwicklung des Energieverbrauchs im Sektor Haushalte in der BRD. in: Brennstoff-Wärme-Kraft, 23.1971, 6, 274
- CHATEAU, Bertrand / LAPILLONNE, Bruno (1978): Szenarien und langfristige Energiepolitik in Frankreich. in: Zschr. für Energiewirtschaft, 1978, 1, 3-12

- COENEN, R. / KLEIN, S. / PASCHEN, H. / SCHEER, H. (1979): Ausgewählte wirtschaftliche Fragen des großtechnischen Einsatzes der Kernenergie in Deutschland. in: Spiegel-Vlg.: Märkte im Wandel. Bd.8: Energie/Kernenergie. Hamburg: Spiegel-Vlg. 1979, p. 199-209
- COOPER, Charles F. (1978): Man-Induced Climate Change. in: Foreign Affairs (USA), April 1978, 500-520
- DARMSTADTER, Joel et al. (1972): Energy in the World Economy. Baltimore, London: John Hopkins 1972
- DARMSTADTER, Joel / DUNKERLEY, Joy / ALTERMAN, Jack (1977): How Industrial Societies Use Energy. A Comparative Analysis. Baltimore, London: John Hopkins 1977, 255p.
- DEUTSCHE BANK AG (1978): OPEC. Fünf Jahre nach der Ölverteuerung. Informationen und Analysen. Frankfurt/M.: Dt. Bank 1978, 88p.
- DICKSON, D. (1977): Alternative Technologien und Strategien der technischen Veränderung. München: Trikont 1977
- DIEL, R. / RADTKE, G. / STÖSSEL, R. (o.J.): Der Investitionsbedarf der Energiewirtschaft und seine Finanzierung. Dresdener Bank AG (ca.1980), 31p.
- DIW / EWI / RWI (1973): Prognose des Energieverbrauchs in der BRD bis 1985. in: DIW-Wochenbericht 1973,44,397-402
- DIW / EWI / RWI (1977): Die künftige Entwicklung der Energienachfrage in der BRD und deren Deckung - Perspektiven bis zum Jahre 2000. 4 Teile und Nachträge. Berlin, Essen, Köln 1977 (Masch. Kopie), Nachtrag Okt. 1977 (inzwischen erschienen im Vlg. Glückauf, Essen)
- DIW (1974): Direkter und indirekter Einsatz von Energie in der BRD. in: DIW-Wochenbericht 1974,1/2, 1-6
- DIW (1976): Auswirkungen des Baus eines Kernkraftwerkes auf Produktion und Erwerbstätigenzahl. Ergebnisse einer Input-Output-Analyse. in: DIW-Wochenbericht 1976, 26/27, 256-259
- DIW (1976): Auswirkungen des Baus und Betriebs eines Steinkohlekraftwerkes auf Produktion und Erwerbstätigenzahl. in: DIW-Wochenbericht 1976, 48, 443-449
- DOLINSKI, U. (1973): Die Entwicklung des Energieverbrauchs im Wirtschaftsbereich der Haushalte und Kleinverbraucher. in: Kohle und Heizöl, 26.1973, 14-19
- DOLINSKI, U. (1976): Erfordert die Energieverteuerung ein neues wirtschaftspolitisches Instrumentarium? in: Bürger im Staat, 1976,1,11-17
- DOLINSKI, U. / LABAHN, K.-D. (1979): Zum Problem der Energieeinsparung durch Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes. in: DIW-Wochenbericht 1979,7,67-70
- DOLINSKI, U. / ZIESING, H.-J. (1978): Sicherheits-,Preis- und Umweltaspekte der Energieverteuerung. DIW Sonderheft 113. Berlin: Duncker und Humblot 1978, 303 p.
- DOLINSKI, U. / ZIESING, H.-J. (1978): Maßnahmen für eine sichere und marktverträgliche Energieversorgung. DIW-Sonderheft 125. Berlin: Duncker und Humblot 1978, 371 p.
- EEBERSBACH, K.F. (1971): Versuch einer Nutzenergiebilanz der BRD. in: Brennstoff-Wärme-Kraft, 23.1971,8,388-391
- EG (1972): Stat. Amt der Europ. Gemeinschaften Hrsg.: Energiestatistik. Jahrbuch 1972. 1960-1971. O.O. (Luxembourg) 1972, 372 p.
- EG (1976): Stat. Amt der Europ. Gemeinschaften Hrsg.: Energiestatistik. Jahrbuch 1976. 1970-1975. O.O. 1976, 294 p.
- EHRHARDT, H. (1976): Wie sicher sind welche Energiequellen? in: Bürger im Staat, 1976,1,24-29
- ENERGIEBILANZEN, die - der Bundesrepublik. Hrsgg. von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. Statistische Bearbeitung: J. Brix und R.Gabel. Frankfurt/Main 1970 ff (Loseblattsammlung), 2 Bde.

- ENERGIEMODELLE für die Bundesrepublik. Arbeitsseminar. Wiss. Vorbereitung: Chr. König. KFA Jülich: Jül-Conf-15, April 1972, 272 p.
- ENERGIEPOLITISCHES FORUM 1977. Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr, Stuttgart 1977, 275 p.
- ENGEL, Chr. (1967): Industrielle Energiekosten, Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftswachstum. Hamburg: BP-AG 1967, 43 p.
- ELSENHANS, H. (1976): Lohnerhöhungen - Wachstumschancen für den Kapitalismus. in: forum ds, 1.1976, 2, 78-133
- ELSENHANS, H. (1977): Akkumulationsprobleme in der BRD. Paper für den Kongreß der DVPW, Bonn 1977. Hekt. Manuskript, Marburg 1977, 32 p. (abgedruckt in: forum ds, No.8)
- ELSENHANS, H. (1979): Grundlagen der kapitalistischen Weltwirtschaft. in: Senghaas, D. Hrsg.: Kapitalistische Weltökonomie. Frankfurt/M.: Suhrkamp 1979, 414 p., p. 103 - 150
- ELSENHANS, H. / RODEJOHANN, J. (1974): Alternative Öle zur Versorgung der kapitalistischen Industrieländer. in: Elsenhans, H. Hrsg.: Erdöl für Europa. Hamburg: Hoffmann und Campe 1974, 343p., p. 239-259
- FIELD, Barry C. / GREBENSTEIN, Charles (1980): Capital-Energy Substitution in the U.S. Manufacturing. in: Review of Ec. and Stat., Vol.LXII, May 1980, 2, 207-212
- FLASKÄMPER, P. (1927): Die Statistik und das Gesetz der großen Zahl. in: Allg. Stat.Archiv, 17.1927, 501-514
- FLASKÄMPER, P. (1929): Das Problem der Gleichartigkeit in der Statistik. in: Allg.Stat.Archiv, 19.1929, 205-234
- FLASKÄMPER, P. (1933): Die Bedeutung der Zahl für die Sozialwissenschaft. in: Allg.Stat.Archiv, 23.1933, 58-71
- FLOHN, H. (1973): Klimaschwankungen und Klimamodifikation: Fakten und Probleme. in: Mitteilungen der DFG, 2.1973, 31
- FLOHN, H. (1975): Energie und Klima im 21. Jahrhundert. in: Bild der Wissenschaft, 12.1975, 11, 82-88
- FLOHN, H. (1977): Stehen wir vor einer Klima-Katastrophe? Bleibt das Großklima stabil? Naturvorgänge und menschliche Eingriffe als Klimafaktoren. in: Umschau, 77.1977, 17, 561-569
- FORUM SPD (o.J.): Fachtagung 'Energie, Beschäftigung, Lebensqualität' am 28. und 29.4.1977 in Köln. Hrsg. Bundesvorstand der SPD. Bonn o.J (1977)
- FREWER, H. (1956): Die theoretischen Zusammenhänge zwischen dem Energiebedarf und seiner Deckung. in: Praktische Energiekunde, 4.1956, 164-184
- FRIDERICH, H. (1977): Aus gesamtwirtschaftlicher Verantwortung gegen Nullwachstum und Kernenergieverzicht. in: atw, Mai 1977, 263-267
- FRIEDE, G. (1977): Substitutionsansatz zur Schätzung alternativer Möglichkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung. p. 63-76 in: Matthöfer Hrsg. (1977)
- FRÖBEL, F. / HINRICHS, J. / KREYE, O. (1977): Die neue internationale Arbeitsteilung. Reinbek:Rowohlt 1977, 653 p.
- GABOR, D. / COLOMBO, U. u.a. (1976): Das Ende der Verschwendung. Zur materiellen Lage der Menschheit. Stuttgart: dva 1976, 252 p.
- GÄLLI, A. (1975): Wirtschaftliche und soziale Strukturen der OPEC-Staaten. in: IFO-Schnelldienst vom 4.4.1975, 16-26
- GÄLLI, A. (1978): Die sozio-ökonomische Entwicklung der OPEC-Staaten. München: IFO 1978, 400 p.
- GEHRCKE, S. (1970): Energiewirtschaftliche Strukturen in ihrem wechselseitigen Einfluß auf den technischen Fortschritt und die Industrialisierung. in: Brennstoff-Wärme-Kraft, 22.1970, 541-560
- GERFIN, H. (1964): Langfristige Wirtschaftsprognosen. Tübingen/Zürich 1964, 204p.
- GERKING, E. (1975): Wärmekraftwerke und Umweltschutz. Planung, Kosten und Zukunftsaussichten. Frankfurt/M.: VDEW 1975, 407p.

- GERWIN, R. (1980): Die Welt-Energie-Perspektive. Analyse bis zum Jahre 2000 nach dem IIASA-Forschungsbericht - vorgelegt von der Max-Planck-Gesellschaft. Stuttgart: dva 1980, 224 p.
- GNUGESSER, E. (1971): Wirtschaftsstruktur und Energiebedarf. in: Brennstoff-Wärme-Kraft, 23.1971,8,391-393
- GÖSECKE, G. / BEDAU, K.-D. (1978): Einkommens- und Verbrauchsschichtung für die größten Verwendungsbereiche des privaten Verbrauchs und die privaten Ersparnisse in der BRD 1955 - 1974. DIW Beiträge zur Strukturforschung. Berlin: Duncker und Humblot 1978, 275 p.
- GRAF, H.-G. (1977): Sozioökonomische Ansätze für Energiebedarfsvorhersagen - Erfahrungen aus der Schweiz. p. 383-406 in: Matthöfer Hrsg. (1977).
- GRAFF, P. (1977): Die Wirtschaftsprognose. Empirie und Theorie, Voraussetzungen und Konsequenzen. Tübingen: J.C.B. Mohr 1977, 447 p.
- GRATHWOHL, M. (1978): Energieversorgung. Ressourcen, Technologien, Perspektiven. Berlin/New York: De Gruyter 1978, 294 p.
- GRUNDLINIEN UND ECKWERTE für die Fortschreibung des Energieprogramms. Beschluß des Bundeskabinetts vom 23.3.1977. in: Bulletin. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. Bonn 1977,30,265-285
- HAMPICKE, U. (1977): Das CO₂-Risiko. Klimaumschwung durch zunehmende Verbrennung in den nächsten Jahrzehnten. in: Umschau, 77.1977,18,599-606
- HARTWIG, H. (1956): Naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Statistik.
- HATSOPOULOS, G.N. / GYFTOPOULOS, E.P. / SANT, R.W. / WIDMER, T.F. (1978): Capital Investment to save Energy. in: Harvard Business Review, March-April 1978,111-122
- HAUFF, V. (1976): Pläne und Vorstellungen der Bundesregierung zur künftigen Energieversorgung. in: Bürger im Staat, 1976,1,55-58
- HAUFF, V. Hrsg. (1978): Energie. Wachstum, Arbeitsplätze. Argumente in der Energiediskussion, Bd.4/5. Villingen: Neckar-Verlag 1978, 758p.
- HAUFF, V. Hrsg. (1979): Energiediskussion in Europa. Argumente in der Energiediskussion, Bd.7. Villingen: Neckar-Verlag 1979, 464p. (Loseblattsammlung)
- HEILMEIER, W. (1980): Wärmepumpen in der Praxis. HAus-Wohnung-Schwinnbad. Ein Ratgeber für Einbau und Betrieb einer Wärmepumpe. München: Pfriemer 1980, 172 p.
- HENSCHEL, H. (1978): Die wichtigsten Verfahren bei Wirtschaftsprognosen. in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 1978,3,110-115
- HENSCHEL, H. (1979): Wirtschaftsprognosen. München: Vahlen 1979, 156p.
- HÖRNER, G. (1974): Strukturwandel des Energieträgereinsatzes und des Energieverbrauchs in einem großen Werk der chemischen Industrie. in: Energie. Gräfelfing 26.1974,6,187-194
- HOFFMANN, H. (1980): Was spart mehr Rohstoffe: Kurzzeitauto oder Langzeitauto? in: Bild der Wissenschaft 1980,6,74-89
- HORN, M. (1978): Der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch. in: IFO-Schnelldienst 23/1978, 5-10
- HORN, M. (1979): Auf dem Weg zur energieeffizienteren Gesellschaft? in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 1980,10,745-748
- HUJER, R. / CREMER, R. (1977): Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung. Verfahren zur Diagnose und Prognose makroökonomischer Prozesse. München: Vahlen 1977, 230 p.
- HUMPHREY, W.S. / STANISLAW, J. (1979): Economic Growth and Energy Consumption in the UK, 1700-1975. in: Energy Policy, 1979,3,29-42
- IHK DÜSSELDORF/KOBLENZ (o.J.): Auswirkungen des Energiepreisanstiegs auf die Kostenstruktur in der Industrie 1974 - 1979. Ergebnisse einer Untersuchung der Industrie- und Handelskammern Koblenz und Düsseldorf in Zusammenarbeit mit der Industriekreditbank AG Deutsche Industriebank Düsseldorf. O.O.,o.J., 22p.

- ISHIMITSU, T. (1964): Energy Inputs and the Economic Growth in Japan. in: Kobe University Economic Review, 10.1964, 29-64
- JANOSI, P.E. / GRAYSON, L.E. (1972): Patterns of Energy Consumption and Economic Growth and Structure. in: Journal of Development Studies 8.1972,2,241-250
- JERIG, B. (1980):) neue Techniken zum Energiesparen in Unternehmen. Kissing: Weka-Verlag 1980, 183 p.
- KARRENERG, B. (1975): Die Anpassungsfähigkeit der Industrie an Veränderungen auf dem Energiemarkt. Substituierbarkeit von Heizölen. in: RWI Essen, Mitteilungen 26.1975,3,199-217
- KEISER, G. (1979): Die Energiekrise und die Strategie der Energiesicherung. München: Vahlen 1979, 257 p.
- KLAUDER, W. (1978): Energie-Wachstum-Arbeitsplätze. Einführung in Thematik und Ergebnisse. p.1-46 in: Hauff (1978)
- KLAUDER, W. (1979): Ohne Kernenergie hohe Arbeitslosigkeit? Zum Zusammenhang zwischen Energieverbrauch, Wirtschaftswachstum und Beschäftigung. in: Wirtschaftsdienst 1979,5,221-229
- KLAUDER, W. (1980): Zu den Arbeitsmarktwirkungen unterschiedlicher Energiestrukturen. in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 1980,1,1-14
- KOCH, K. (1959): Struktur und Rationalisierung der Verarbeitenden Industrie des Bundesgebietes bis 1958. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1959, 2, 191-209
- KOCH, K. (1960): Zur Entwicklung des Energieverbrauchs in den Grundstoff- und Produktionsgüterindustrien in den Jahren 1950-1959. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1960,2,159-179
- KOCH, K. (1968): Die Bedeutung der Energiekosten für die einzelnen Wirtschaftszweige in der Bundesrepublik. Ergebnisse der Input-Output-Rechnung des DIW. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1968,4,502-522
- KOCH, K. (1972): Energie als Kostenfaktor in der westdeutschen Industrie. Ergebniss der Input-Output-Rechnung des DIW für die Jahre 1954-1966. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1972,3,203-213
- KOCH, K. (1973): Direkte und indirekte Abhängigkeiten der Energiesektoren von der Endnachfrage in der BRD 1954-1966. Weitere Ergebnisse der Input-Output-Rechnung des DIW. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1973,2,135-146
- KOCH, K. / KRENGEL, R. (1956): Die Entwicklung des Energieverbrauchs in der westdeutschen Industrie und seine Rationalisierung. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1956,3,231-245
- KOCH, K. / KRENGEL, R. (1962): Der Kostenfaktor Energie in der westdeutschen Industrie. Sonderheft des DIW No.63. Berlin: Duncker und Humblot 1962,59p.
- KOCH, K. / KRENGEL, R. (1964): Energieverbrauch und Energieaufwand der Verarbeitenden Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland von 1950 bis 1962. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1964,1,57-80
- KRENGEL, R. u.a. (1964): Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik. Statistische Kennziffern 1950-1960. Neuberechnung Basis 1958. Berlin: DIW 1964
- KRENGEL, R. u.a. (1975, 1977, 1981): Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik einschl. Saarland und Berlin (West). Statistische Kennziffern. 16. Folge: 1960-1970. Berlin 1975. 19. Folge: 1970-1976. Berlin 1977. 22. Folge: 1970-1979. Berlin 1981
- KRIEGSMANN, K.P. / NEU, A. (1980) Sektoraler Strukturwandel und Energieverbrauch. in: Zschr. für Energiewirtschaft 1980,3,216-231
- LAMBERTINI, A. (1972): Energy Problems of the Non-OPEC Developing Countries, 1974-1980. in: Bankok Bank, Monthly Review, Jan.1972, 24ff.

- LEGLER, H. / JOCHEM, E. (1977): Der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum, Energieverbrauch und Beschäftigung. in: Blätter für deutsche und int. Politik 1977,3,270-285
- LEHBERT, B. (1959): Beitrag zum Problem der Ökonometrischen Bestimmung einer Substitutionselastizität. in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd.83, 1959,75-92
- LEHBERT, B. (1960): Beitrag zum Problem der Energieprognose. in: WWA, Bd.84, 1960,191-200
- LEHBERT, B. (1973): Zur Lage der Weltenergiewirtschaft. in: Weltwirtschaft 1973,2,109-127
- LEWANDOWSKI, R. (1974): Prognose- und Informationssysteme und ihre Anwendungen. Berlin/New York: de Gruyter 1974, 529 p.
- LIEBRUCKS, M. / KUMMER, H. (1970): Eine langfristige Projektion des Energieverbrauchs der BRD. in: Vjh. für Wirtschaftsforschung 1970,3,183-195
- LOVINS, A.B. (1978): Sanfte Energie. Reinbek:Rowohlt 1978, 361 p.
- MÄNDLE, E. (1974): Allgemeine Volkswirtschaftslehre I. Grundlagen, Produktions- und Markttheorie. Stuttgart/Düsseldorf: Kohlhammer 1974, 251 p.
- MARCHETTI, C. (1977): Sind die bisherigen Energieberechnungen falsch? in: Bild der Wissenschaft 14.1977,7,68-77
- MATTHÖFER, H. Hrsg. (1977): Energie und Energiebedarfsforschung. Argumente in der Energiediskussion Bd.2. Villingen: Neckar-Vlg. 1977, 408p.
- MEADOWS, D. / MEADOWS, D. / ZAHN, E. / MILLIG, P. (1973): Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Reinbek: Rowohlt 1973, 180p.
- MEKIDECHÉ, M. (1980): le secteur des hydrocarbures. Quelle contribution au développement économique et social à l'Algérie? in: revue tiers monde, tome XXI-No.83, juillet-sept. 1980, 509-531
- MENGES, G. (1959): Zur stochastischen Grundlegung der Ökonometrie. in: Zschr.f.d.ges. Staatswiss. 115.1959,4,611-625
- MENGES, G. (1961): Ökonometrie. Wiesbaden: Gabler 1961, 251 p.
- MENGES, G. (1966): Statistik und Wirtschaftsprognose. p.50-71 in: Blind 1966
- MENGES, G. (1977): Probleme der Erhebung, Verfügbarkeit und Verwendung von Daten für Wirtschaftsprognosen. p. 367-382 in: Matthöfer 1977
- MERTENS, P. Hrsg. (1973): Prognoserechnung. Würzburg/Wien:Physika 1973, 295p.
- MEYER-ABICH, K. (1972): Die Begrenzung des herkömmlichen Wirtschaftswachstums durch die klimatologischen Wirkungen des Einsatzes von Energie. in: Wirtschaftspolitische Blätter, Wien 20.1972, 306-310
- MEYER-ABICH, K. (o.J.): Wirtschaftspolitische Steuermöglichkeiten zur Einsparung von Energie durch alternative Technologien. Zusammenfassung. O.O.,o.J. 44 p. (hektogr. Manuskript)
- MEYER-ABICH, K. (1979): Energieeinsparung als neue Energiequelle. Wirtschaftspolitische Möglichkeiten undalternative Technologien. München/Wien: Hanser 1979, 375 p.
- MEYER-ABICH, K. / MEIKNER, H. (1979): Einleitung und Zusammenfassung: Energieeinsparung, ein neues Ziel der Energiepolitik. p. 25-100 in: Meyer-Abich 1979
- MICHAELIS, H. (1977): Kernenergie. München: dtv 1977, 532p.
- MICHEL, H. (1979): Mexiko: Aufstieg zur Ölmacht. in: IFO-Schnelldienst 5/1979, 20-25
- MOBIL OIL AG (1979): Lebensfrage Energie. Zusammenhänge, Perspektiven, Konsequenzen. Hamburg: Mobil Oil AG 1979, 109 p.
- MÖNIG, Walter u.a. (1977): Konzentration und Wettbewerb in der Energiewirtschaft. München: Oldenbourg 1977, 983 p.
- MONOPOLKOMMISSION (1977): Mehr Wettbewerb ist möglich. Hauptgutachten der Monopolkommission. Baden-Baden: Nomos 1977, 2. Aufl., 751 p.

- MORGENSTERN, O. (1928): Wirtschaftsprognose. Wien: J. Springer 1928, 128p.
- MÜLLER, K. (1976): Bessere Prognosen nötig. in: Oel Nov. 1976, 316
- MÜLLER, W. / STOY, B. (1978a): Die Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energiemehrverbrauch - ein lang übersehender, gangbarer Weg. in: Zschr. für Energiewirtschaft 1978, 3, 220-223
- MÜLLER, W. / STOY, B. (1978b): Entkoppelung. Wirtschaftswachstum ohne mehr Energie. Stuttgart: dva 1978, 232p.
- MWV: Mineralölwirtschaftsverband e.V./Arbeitsgemeinschaft Erdöl-Gewinnung und -verarbeitung. Jahresbericht. Hamburg fortlaufend
- NEU, A. (1978): Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch - eine Strategie der Energiepolitik? Kieler Diskussionsbeiträge No. 52. Kiel: Institut für Weltwirtschaft 1978, 91p.
- OCHEL, W. (1978): Die Industrialisierung der OPEV-Länder und des Iran. München: IFO 1978, 192p.
- OECD Hrsg. (1977): World Energy Outlook. A Reassessment of Long Term Development and Related Policies. Paris: OECD 1977, 106p.
- O'TOOLE, James (1976): Energy and Social Change. Los Angeles Univ. Press 1976, 181 p.
- PESTEL, E. / BAUERSCHMIDT, R. / GOTTWALD, M. / HÜBL, L. / MÖLLER, P. / OEST, W. (1978): Das Deutschland-Modell. Stuttgart: dva 1978, 236p.
- PIAR Hrsg. (1977): Presse und Informationsamt der Bundesregierung: Gesellschaftliche Daten 1977. O.O. (Bonn), 1977, 335p.
- PISCHNER, R. u.a. (1975): Input-Output-Rechnung für die BRD, 1972. Beiträge zur Strukturforchung, H. 38. Berlin: Duncker und Humblot 1975, 148p.
- REENTS, H. (1976): Der End- und Nutzenergiebedarf des Verkehrssektors. KFA-STE-IB 5176, Jülich: KFA 1976
- REGUL, R. (1937): Energiequellen der Welt. in: Schriften des Instituts für Konjunkturforschung, Berlin 1937, Sonderheft 44
- RODBERG, N. (1980): Beschäftigungswirkungen beim Übergang zu einer alternativen Energiestruktur. in: Mitteilungen zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 13. 1980, 1, 15-38
- ROSENBERG, N. (1973): Innovative Responses to Material Shortages. in: Am. Ec. Review, vol. 63/1973, 2, 111-118
- ROTHSCHILD, K.W. (1969): Wirtschaftsprognose. Methoden und Probleme. Heidelberg, Berlin usw.: Springer 1969, 205p.
- SACHVERSTÄNDIGENRAT (1973): Zu den gesamtgesellschaftlichen Auswirkungen der Ölkrise. Sondergutachten vom 17.12.1973. Stuttgart und Mainz: Kohlhammer 1973, 16p.
- SANDNER, N. (1972): Die Grenzen der mittel- und langfristigen Prognosen des Energieverbrauchs. in: Glückauf 108. 1972, 24, 1147-1160
- SCHAEFER, H. (1955): Industrielle Produktivitätssteigerungen durch Rationalisierung des Energieeinsatzes. in: Prakt. Energiekunde 1955, 4, 319-341
- SCHAEFER, H. (1978): Kernfragen. Düsseldorf: Econ 1978
- SCHIPPER, L. / LICHTENBERG, A.J. (1976): Efficient Energy Use and Well-Being: The Swedish Example. in: Science vol. 194/1976, no. 4269, 1001-1013
- SCHMITT, D. / SCHÜRMANN, H.-J. (1978): Die unterstellte Koppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch - keine neue Alternative. in: Zschr. für Energiewirtschaft 1978, 2, 147-155
- SCHNEIDER, U. (1980): Auswirkungen der Energiepreiserhöhungen auf Entwicklung und Struktur der Konsumgüternachfrage. Hamburg: Gruner und Jahr (Marketing Service) 1980, 33p.
- SCHOLZ, L. (1979): Grenzen des Wachstums. in: IFO-Schnelldienst 1979, 17/18, 14-15
- SCHRÖDER, D. (1977): Energie und Arbeitsplätze in einer sich wandelnden Welt. p. 41-76 in: Energiepolitisches Forum 1977
- SCHREIBER, B. (1960): Mehr Produktion mit weniger Energie. in: Wirtschaftskonjunktur (IFO) 12. 1960, 1, 41-49

- SCHREIBER, B. (1964): Der spezifische Energieverbrauch der Industrie. Schriftenreihe des IFO, No.57. Berlin 1964, 155p.
- SCHUMPETER, J.A. (1961): Konjunkturzyklen. 2 Bde. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht 1961, 1132p.
- SCHURR, S.H. / ELIASBERG, V.F. (1963): Energy and Economic Growth in the United States. Washington D.C.: Resources of the Future
- SCHURR, S.H. / NETSCHERT, B.C. / ELIASBERG, V.F. / LERNER, J. / LANDSBERG, H.H. (1960): Energy in the American Economy. Baltimore 1960, 774p.
- SHELL-AG (1977): Motorisierungswelle weiterhin ungebrochen. Shell-Prognose des PKW-Bestandes bis 1990. Aktuelle Wirtschaftsanalysen No.8. Hamburg: Shell-AG 1977, 32p.
- SHELL-AG (1979): Motorisierung mit gebremster Fahrt. Shell-Prognose des PKW-Bestandes bis zum Jahre 2000. Aktuelle Wirtschaftsanalysen No.11. Hamburg: Shell AG 1979
- SOHL, H.G. (1980): Die Zeit wird knapp, nicht unsere Energiequellen. Energiekrise als Wachstumskrise. in: FAZ 181/7.8.1980, 10
- STÄGLIN, R. / WESSELS, H. u.a. (1973): Input-Output-Rechnung für die BRD 1954, 1958, 1962, 1966. Beiträge zur Strukturforchung, H.27. Berlin: Duncker und Humblot 1973, 169p.
- STEGER, U. (1977): Wachstum und Energie - die ökonomische Perspektive. in: Neue Gesellschaft 24.1977, 6, 482-468
- STEINHART, John S. / STEINHART, Carol E. (1974): Energy Use in US Food System. in: Science, no.184, 19.4.1974, 307-315
- STOBAUGH, R. / YERGIN, D. Hrsg. (1980): Energie-Report der Harvard Business School. München: Bertelsmann 1980, 495p.
- STRÖBELE, W. (1980): Energiepolitik am Scheideweg? Eine Einschätzung zu Beginn der 80-er Jahre. in: WSI-Mitteilungen 1980, 3, 141-154
- STUMPF, H. (1977): Wirtschaftswachstum und Energieversorgung - Analysen und Alternativen. in: aus politik und zeitgeschichte, 1977, 644, 3-33
- THEIMER, W. (1980): Öl und Gas aus Kohle. Technologie und Politik am Ende des 20. Jahrhunderts. München: dtv 1980
- TRENKLER, H. (1976): Kosten der Bauzeitverlängerung bei Kernkraftwerken. in: atw 1976, 5, 246-250
- UNTERSUCHUNG über die Entwicklung der gegenwärtigen und zukünftigen Struktur von Angebot und Nachfrage in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik unter besonderer Berücksichtigung des Steinkohlebergbaus. Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft deutscher wirtschaftswissenschaftlicher Forschungsinstitute e.V., Bonn. Berlin: Duncker und Humblot 1962, 300p.
- UEBERHORST, R. (1980): Der Bericht der Enquete-Kommission "Zukünftige Kernenergiepolitik" - eine Chance für einen breiten Konsens in der Energiepolitik. in: WSI-Mitteilungen 1980, 9, 518-524
- VDA (1978): Auto 1977/78. Jahresbericht des Verbands der Automobilindustrie e.V. Frankfurt/M. 1978, 86p.
- VDEW Hrsg.: Die öffentliche Elektrizitätsversorgung. Frankfurt/M: VDEW, fortlaufend
- VIK (1978): Vereinigung industrielle Kraftwirtschaft Hrsg.: Statistik der Energiewirtschaft 1977/78. Düsseldorf: VDI-Vlg. 1978, 155p.
- VIK: Tätigkeitsberichte. Düsseldorf, fortlaufend
- VOSS, A. (1980): Vorgetäuschte Sicherheit durch Energieprognosen. in: Umschau 80.1980, 8, 235-236
- VOSS, A. / SCHMITZ, K. Hrsg. (1980): Energiemodelle für die Bundesrepublik Deutschland. 2. Arbeitseminar 1979. Köln: Vlg. TÜV Rheinland 1980, 242p.
- WAHL, B. / BRÜGEL, P. / GAHRMANN, A. / MAIER, W. / KISTER, M. / TIENCKEN, B. (1977): Technologie zur Einsparung von Energie. Kurzfassung und Erläuterung des technischen Teils. EMFT-FB T 77-36. Stuttgart 1977, 320p.

- WEIDLICH, B. / DITTERT, B. / HAAG, R. (1980): Wärmeschutz, Energieeinsparung, Wirtschaftlichkeit. Ein Verfahren zur graphischen Optimierung der Wirtschaftlichkeit des Wärmeschutzes von Gebäuden. Batelle GMBH Frankfurt. Köln: Vlg. TÜV Rheinland 1980, 159p.
- WOODWELL, G.M. (1978): The Carbon Dioxine Question. in: Sc. American, vol. 238, Jan.1978,34-43
- WOEBCKEN, W. (1977): Schaumstoffe sparen Energie. in: Bild der Wissenschaft 14.1977,7,80-87
- YAWORSKI, N. / SPENCER, V. et al. (1938): Fuel Efficiency in Cement Manufacturing. 1909-1935. W.P.A. National Research Project, Report No.5, Philadelphia 1938, 92p.
- YULE, G.U. (1926): Why do we get sometimes Nonsens-Correlations between Time-Series? A Study in Sampling and the Nature of Time-Series. in: Journal of the Royal Statistical Soc.,vol. LXXXIX, 1926, Part1,Jan., 1-62
- ZVEI (1978): Zentralverband der elektrotechnischen Industrie / Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendung e.V. Hrsg.: Energie auf einen Blick. Heidelberg: Energie-Vlg. 1978, 12p.

VERZEICHNIS DER TABELLEN UND ABBILDUNGEN IM TEXT :

Tabellen:

Tab.1	Installierte Engpaßleistung der öff. Kraftwerke	15
Tab.2	Raffineriekapazität BRD	15
Tab.3	Endenergieverbrauch in Prozent des Primärenergieverbrauchs	16
Tab.4	Endenergieverbrauch in Prozent des Primärenergieverbrauchs (einschl. nichtenerget. Verbrauch)	16
Tab.5	Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie: Anteile an der gesamten Industrie (Endenergieverbrauch, Beschäftigte, Umsatz)	23
Tab.6	Investitionsgüterindustrie: Anteile an der gesamten Industrie	24
Tab.7	Verbrauchsgüterindustrie: Anteile an der gesamten Industrie	24
Tab.8	Nahrungs- und Genußmittelindustrie: Anteile an der gesamten Industrie	25
Tab.9	Endenergieverbrauch des Sektors Industrie der Steine und Erden nach Energieträgern	27
Tab.10	Endenergieverbrauch der Eisenschaffenden Industrie nach Energieträgern	28
Tab.11	Endenergieverbrauch Chemische Industrie	30
Tab.12	Endenergieverbrauch Investitionsgüterindustrien	31
Tab.13	Endenergieverbrauch Verbrauchsgüterindustrien	32
Tab.14	Endenergieverbrauch Nahrungs- und Genußmittelindustrien	33
Tab.15	Endenergieverbrauch an Kohlen und anderen festen Brennstoffen nach Verbrauchssektoren	40
Tab.16	Endenergieverbrauch an Mineralölprodukten nach Verbrauchssektoren	41
Tab.17	Endenergieverbrauch an Gasen nach Verbrauchssektoren	41
Tab.18	Endenergieverbrauch an Strom nach Verbrauchssektoren	42
Tab.19	Endenergieverbrauch Bundesrepublik nach Anwendungsgebieten (1975)	43
Tab.20	Verkehrsleistungen BRD 1950/1975	78
Tab.21	Kraftwagenbestand BRD 1950/1877	78
Tab.22	Effizienz der Personenbeförderungsmittel (1974)	79
Tab.23	PKW-Bestand nach Hubraumklassen 1965/1978	79
Tab.24	Effizienz des Güterverkehrs (1974)	80
Tab.25	Anteil der direkten Energiekosten an der inländischen Gesamtnachfrage (1970 - 1978)	95

Abbildungen:

Abb.1	Primärenergieverbrauch BRD 1950 - 1980: Absolutwerte und Zuwachsraten	12
Abb.2	Primärenergieverbrauch BRD 1950 - 1980: Anteil der Energiearten (%)	13
Abb.3	Primärenergieverbrauch BRD 1950 - 1980: Energieträger (Mio.t.SKE)	14
Abb.4	Endenergieverbrauch BRD 1950 - 1980: Absolutwerte und Zuwachsraten	17

Abb.5	Endenergieverbrauch nach Energieträgern	19
Abb.6	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren	19
Abb.7	Endenergieverbrauch Sektor Industrie: Absolutwerte und Zuwachsraten	21
Abb.8	Endenergieverbrauch Sektor Industrie: Energieträger (%)	22
Abb.9	Endenergieverbrauch der Industriesektoren	23
Abb.10	Endenergieverbrauch Industrie der Steine und Erden: Absolutwerte und Zuwachsraten	26
Abb.11	Endenergieverbrauch Eisenschaffende Industrie: Absolutwerte und Zuwachsraten	28
Abb.12	Endenergieverbrauch Chemische Industrie: Absolutwerte und Zuwachsraten	29
Abb.13	Endenergieverbrauch Sektor Verkehr: Absolutwerte und Zuwachsraten	34
Abb.14	Endenergieverbrauch Sektor Verkehr: Energieträger (%)	35
Abb.15	Endenergieverbrauch Sektor Haushalte & Klein- verbrauch: Absolutwerte und Zuwachsraten	36
Abb.16	Endenergieverbrauch Sektor Haushalte & Klein- verbrauch: Energieträger (%)	37
Abb.17	Elastizitätskoeffizient BRD 1951 - 1975	49
Abb.18	Bruttosozialprodukt und Primärenergieverbrauch BRD 1950 - 1975: Regressionsgerade	51
Abb.19	Indices Bruttosozialprodukt / Primärenergie- verbrauch BRD, 1950 = 100.	53
Abb.20	Spezifischer Energieverbrauch BRD 1950 - 1975	54
Abb.21	Trendanalyse Bruttosozialprodukt / Primärenergie- verbrauch BRD, 1950 - 2000	56
Abb.22	Spezifischer Energieverbrauch Sektor Industrie BRD 1960 - 1979	60

A N H A N G

=====

PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH BRD

nach Energieträgern (Mio.t.SKE)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle	98.7	131.5	128.3	114.5	97.3	66.5	77.1
Braunkohle(1)	20.7	27.3	29.3	30.0	30.6	34.4	39.2
Mineralöle	6.3	15.5	44.4	108.0	178.6	181.0	185.7
Naturgase(2)	0.1	0.6	1.1	3.6	18.6	49.2	64.4
Wasserkraft(3)	6.2	6.1	6.6	6.8	8.4	7.8	7.6
Kernenergie	-	-	-	0.0	2.1	7.1	14.3
Sonstige(4)	3.5	2.4	1.9	1.7	1.5	1.7	1.9
PEV	135.5	189.8	211.3	264.6	336.8	347.7	390.2

nach Energieträgern (proz. Verteilung)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle	72.8	71.4	60.7	43.3	28.9	19.1	19.9
Braunkohle(1)	15.2	14.9	13.8	11.3	9.1	9.9	10.0
Mineralöle	4.7	8.5	21.0	40.8	53.0	52.1	47.5
Naturgase(2)	0.1	0.3	0.5	1.4	5.5	14.2	16.5
Wasserkraft(3)	4.6	3.3	3.1	2.6	2.5	2.2	1.9
Kernenergie	-	-	-	0.0	0.6	2.0	3.7
Sonstige(4)	2.6	1.3	0.9	0.6	0.4	0.5	0.5
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) einschl. Pechkohle

(2) Grubengas, Erdgas, Erdölgas, Klärgas

(3) einschl. Aussenhandelssaldo Strom

(4) Brennholz, Brenntorf, Aussenhandelssaldo Kokereigas sowie Klärschlamm, Müll und Abhitze zur Stromerzeugung

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH BRD

nach Energieträgern (Mio.t.SKE)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle	33.8	39.8	30.6	20.9	12.2	6.0	5.6
Koks	16.7	27.1	28.3	26.3	21.5	14.9	15.3
Stk.-Briketts	3.9	6.8	5.8	4.9	4.0	1.5	1.2
Ronbraunkohle	1.0	1.3	1.1	0.8	0.5	0.3	0.4
Brk.-Briketts	9.0	12.2	12.3	10.2	6.9	3.1	2.8
Sonstige feste							
Brennstoffe(1)	5.2	4.5	3.7	2.9	1.3	0.8	1.9
Kraftstoffe	3.8	9.1	16.2	28.1	40.8	48.8	59.3
Heizöl	0.6	3.2	18.7	54.2	88.2	86.3	77.9
davon: HL	0.1	1.0	9.6	34.5	63.2	65.1	59.7
Übr.Minölprod.(2)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.7
Gase (3)	8.0	13.9	16.1	16.3	25.9	36.4	48.9
davon:Naturg.(4)	0.0	0.2	0.3	1.3	10.5	26.1	38.5
Strom	4.2	7.5	11.6	16.8	24.5	31.1	38.1
Fernwärme	0.4	0.6	1.2	2.6	4.3	4.5	5.6

EEV 86.7 126.1 145.7 184.2 230.4 234.0 256.9

nach Energieträgern (proz. Verteilung)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohlen	62.7	58.5	44.4	28.4	16.3	9.6	8.6
Braunkohlen	11.6	10.7	9.3	6.0	3.2	1.4	1.2
Sonstige feste							
Brennst.(1)	6.0	3.5	2.6	1.6	0.6	0.3	0.7
Kraftstoffe	4.4	7.2	11.1	15.2	17.7	20.9	23.1
Heizöle	0.6	2.5	12.8	29.4	38.3	36.9	30.3
davon:HL	0.1	0.7	6.6	18.7	27.5	27.8	23.2
Übr.Minölprod.(2)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
Gase (3)	9.3	11.0	11.0	8.8	11.3	15.6	19.0
davon:Naturg.(4)	0.0	0.1	0.2	0.7	4.6	11.2	15.0
Strom	4.8	6.0	7.9	9.1	10.6	13.3	14.8
Fernwärme	0.5	0.5	0.8	1.4	1.9	1.9	2.2
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) Braunkohleschwelkoks, Staub- und Trockenkohle, Hartbraunkohle, Pechkohle, Brennholz, Brenntorf

(2) Petroleum und Petrolkoks

(3) Flüssiggas, Kokereigas, Gichtgas und Naturgase

(4) Grubengas, Erdgas, Erdölgas, Klärgas

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH BRD

nach Verbrauchssektoren

Mio.t.SKE	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Industrie	39.7	59.7	70.7	78.7	90.8	84.0	88.1
Verkehr	14.9	19.2	22.6	30.2	39.5	46.2	56.8
Haushalte und Kleinverbr.	30.0	44.0	48.9	71.2	95.9	99.9	108.6
dar. HH (1)					61.7	61.9	68.8
Militär.Dienstst.	2.1	3.2	3.5	4.1	4.4	3.9	3.4
EEV	86.7	126.1	145.7	184.2	230.6	234.0	256.9

proz. Verteilung

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Industrie	45.8	47.3	48.5	42.7	39.4	35.9	34.3
Verkehr	17.2	15.3	15.5	16.4	17.2	19.8	22.1
Haushalte und Kleinverbr.	34.6	34.9	33.6	38.7	41.5	42.7	42.3
dar.HH(1)					26.8	26.6	26.8
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) Die Sektoren Haushalte und Kleinverbrauch werden erst in der Ergänzungslieferung 1979 (Bd.2) der Energiebilanzen getrennt ausgewiesen; die Trennung erfolgt seit 1970.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH BRD

nach Energieträgergruppen (proz. Verteilung)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
festе Brennst.	80.3	72.7	56.3	36.0	20.1	11.3	10.6
flüssige Brst.	5.1	9.8	24.0	44.7	56.1	57.9	53.4
gasförmige Br.	9.3	11.0	11.0	8.8	11.3	15.6	19.0
Strom	4.8	6.0	7.9	9.1	10.6	13.3	14.8
Fernwärme	0.5	0.5	0.8	1.4	1.9	1.9	2.2
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, eigene Berechnungen

ENDENERGIEVERBRAUCH SEKTOR INDUSTRIE BRD

nach Energieträgern

Mio.t.SKE	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle(1)	15.6	18.9	15.9	9.9	5.4	2.9	3.3
Koks	9.3	15.1	17.2	15.7	14.0	11.9	13.3
Braunkohle(2)	3.1	3.5	3.9	2.0	0.9	0.5	0.6
Übrige feste Brennstoffe(3)	1.6	1.9	1.6	1.2	0.4	0.3	1.4
Heizöl	0.3	2.0	10.0	24.7	33.8	27.8	22.6
darunter:HL	-	0.0	1.8	6.4	9.7	7.9	6.6
Übrige Mineralölprodukte(4)	0.3	0.3	0.3	1.2	1.6	1.0	0.1
Gase	6.6	11.6	13.5	12.6	19.4	23.0	27.2
dar.Naturg.(5)	0.0	0.2	0.3	1.3	8.3	15.4	19.4
Strom	2.5	5.9	7.8	10.4	13.9	15.4	18.2
Fernwärme	0.1	0.1	0.5	1.0	1.4	1.2	1.3
EEV	39.7	59.7	70.7	78.7	90.8	84.0	88.1
in Prozent	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle(1)	39.3	31.6	22.5	12.6	6.0	3.4	3.7
Koks	23.5	25.4	24.3	20.0	15.4	14.1	15.1
Braunkohle(2)	7.9	7.5	5.5	2.5	1.0	0.2	0.7
Übr.feste Br.(3)	4.0	3.2	2.3	1.6	0.4	0.4	1.6
Heizöl	0.6	3.3	14.2	31.4	37.3	33.1	25.7
darunter HL	-	0.0	2.5	8.1	10.7	9.4	7.5
Übr.Minölpr.(4)	0.7	0.5	0.4	1.5	1.8	1.2	0.1
Gase	16.6	19.5	19.1	16.0	21.4	27.4	30.9
dar.Naturg.(5)	0.0	0.3	0.4	1.6	9.2	18.3	22.0
Strom	7.2	8.8	12.0	13.2	15.2	18.4	20.7
Fernwärme	0.2	0.2	0.7	1.2	1.5	1.4	1.5
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) einschl. Steinkohlebriketts

(2) Briketts und Rohbraunkohle

(3) Braunkohleschwelkoks, Staub- und Trockenkohle, Hartbraunkohle, Pechkohle, Brennholz

(4) Kraftstoffe, Petroleum, Petrolkoks

(5) Grubengas, Erdgas, Erdölgas

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH SEKTOR INDUSTRIE BRD

nach Verbrauchsuntersektoren

Mio.t.SKE	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Grundstoff- und Prodgüterind.	28274	44311	53481	57481	65594	59299	61287
darunter:							
Steine und Erden	5587	8125	8675	10549	10528	8739	8859
Eisenschaff.	12887	21333	26462	26108	31181	27420	26379
Chemie	5536	8479	11454	13193	14483	13948	15438
Investitions- güterind.	3149	4642	5677	8016	10000	9625	11072
Verbrauchsgüter- industrie	4535	5854	6284	7215	8553	8063	8587
Nahrungs- und Genußmittel	3106	3988	4361	4982	5778	6222	6378
EEV (einschl. Nichtkohlenbb.)	39674	59642	70651	78712	90774	83984	88059
in Prozent	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
GPI	71.3	74.3	75.7	73.3	72.3	70.6	69.6
darunter:							
Steine+Erden	14,1	13.6	12.3	13.4	11.6	10.4	10.1
Eisenschaff.	32.5	35.8	37.4	33.3	34.4	32.6	30.0
Chemie	14.0	14.2	16.2	16.8	16.0	16.6	17.5
IGI	7.9	7.8	8.0	10.2	11.0	11.5	12.0
VGI	11.4	9.8	8.9	9.2	9.4	9.6	9.8
NGI	7.8	6.7	6.2	6.3	6.4	7.4	7.2
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH GRUNDSTOFF- UND PRODUKTIONSGÜTER-
INDUSTRIE BRD

nach Hauptverbrauchern

in Prozent	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steine+Erden	19.1	18.3	16.2	18.3	16.1	14.7	14.4
Eisenschaff.	46.1	48.1	49.5	45.4	47.5	46.2	43.0
Chemie	18.8	19.1	21.6	22.9	22.1	23.5	25.2
Summe:	84.1	85.6	87.1	86.7	85.7	84.5	82.6
Sonstige	15.9	14.4	12.9	13.3	14.3	15.5	17.4
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, eigene Berechnungen

ENDENERGIEVERBRAUCH SEKTOR HAUSHALTE UND KLEINVERBRAUCH

nach Energieträgern

Mio.t.SKE	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle(1)	16.7	26.5	21.7	19.6	14.4	5.8	4.2
Brk.-briketts	6.3	8.7	9.4	8.8	6.5	2.9	2.5
Übr.feste Br.(2)	3.8	2.7	2.0	1.7	0.9	0.4	0.5
Heizöl	0.1	1.1	8.2	28.6	52.9	57.2	54.2
Übr.Minölpr.(3)	0.3	0.6	1.1	1.5	1.9	2.3	2.8
Gase (4)	1.4	2.1	2.5	3.6	6.5	13.4	21.5
dar. Naturgase (5)	-	-	-	0.0	2.2	10.7	19.0
Strom	1.1	1.9	3.3	5.8	9.7	14.6	18.5
Fernwärme	0.3	0.5	0.7	1.6	2.9	3.3	4.3
EEV	30.0	44.0	48.9	71.2	95.7	99.9	108.6
prozentuale Verteilung							
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle(1)	55.7	60.0	44.3	27.5	15.0	5.8	3.9
Brk.-briketts	20.9	19.7	19.3	12.4	6.8	2.9	2.3
Übr.feste Br.(2)	12.6	6.0	4.2	2.4	0.9	0.5	0.5
Heizöl	0.5	2.5	16.8	40.2	55.4	57.2	49.9
Übr.Minölpr.(3)	1.0	1.4	2.2	2.1	2.0	2.3	2.5
Gase (4)	4.6	4.9	5.1	5.1	6.7	13.4	19.8
dar.Naturgase(5)	-	-	-	0.0	2.3	10.7	17.5
Strom	3.6	4.4	6.8	8.1	10.1	14.6	17.0
Fernwärme	1.1	1.1	1.3	2.2	3.1	3.3	4.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) Steinkohle, -koks, -briketts

(2) Rohbraunkohle, Braunkohlenschwelkoks, Staub- und Trockenkohle, Hartbraunkohle, Pechkohle, Brennholz, Brenntorf

(3) Dieselmotoren, Petroleum und Rohöl

(4) Flüssiggas, Kokereigas, Naturgase

(5) Erdgas und Erdöl

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH HAUSHALTE BRD

nach Energieträgern

Mio.t.SKE	1970	1975	1977	1979
Steinkohle(1)	11.1	4.3	3.3	3.4
Brk.-briketts	6.4	2.9	2.4	2.5
Übrige feste Br.(2)	0.9	0.4	0.3	0.2
Heizöl	32.0	35.5	38.7	41.2
Gase(3)	4.3	8.4	10.9	14.0
dar. Naturgase(4)	1.4	7.0	9.6	12.6
Strom	5.3	8.4	9.2	10.2
Fernwärme	1.7	2.0	2.2	2.3
EEV	61.7	61.9	67.0	73.8

prozentuale Verteilung

	1970	1975	1977	1979
Steinkohle(1)	18.0	6.9	4.9	4.9
Brk.-briketts	10.4	4.7	3.6	3.4
Übr. feste Br.(2)	1.5	0.6	0.5	0.3
Heizöl	51.9	57.4	57.8	55.6
Gase(3)	7.0	13.6	16.3	18.9
dar. Naturgase(4)	2.3	11.3	14.3	17.1
Strom	8.6	13.6	13.7	13.8
Fernwärme	2.8	3.2	3.3	3.1
	100.0	100.0	100.0	100.0

- (1) einschließlich Steinkohlekoks und -briketts
- (2) Rohbraunkohle, Braunkohlenschwelkoks, Braunkohlekoks, Hartbraunkohle, Pechkohle, Brennholz, Brenntorf
- (3) Flüssiggas, Kokereigas, Naturgase
- (4) Erdgas, Erdölgas

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH KLEINVERBRAUCHER BRD

nach Energieträgern

Mio.t.SKE	1970	1975	1977	1979
Steinkohle(1)	3.3	1.5	1.0	1.3
Brk-briketts	0.1	0.0	0.0	0.0
Übr.feste Br.(2)	0.3	0.0	0.0	0.0
Heizöl	20.9	21.7	20.9	23.5
Übr.Mineralölpr.(3)	1.9	2.3	3.0	3.0
Gase (4)	2.2	5.0	6.1	6.3
dar. Naturgase(5)	0.8	3.7	5.0	5.1
Strom	4.4	6.2	7.1	7.9
Fernwärme	1.2	1.3	1.4	1.9
EEV	34.0	38.0	39.5	43.9

prozentuale Verteilung	1970	1975	1977	1979
Steinkohle(1)	9.7	3.9	2.5	3.0
Brk-briketts	0.3	0.0	0.0	0.0
Übr.feste Br.(2)	0.0	0.0	0.0	0.0
Heizöl	61.5	57.1	52.9	53.5
Übr.Minölprod.(3)	5.6	6.1	7.6	6.8
Gase (4)	6.5	13.2	15.4	14.4
dar.Naturgase(5)	2.4	9.7	12.7	11.6
Strom	12.9	16.3	18.0	18.0
Fernwärme	3.5	3.4	3.5	4.3
	100.0	100.0	100.0	100.0

- (1) einschl. Steinkohlekoks und -briketts
 (2) Rohbraunkohle, Braunkohlenschwelkoks, Hartbraunkohle, Pechkohle, Brennholz, Brenntorf
 (3) Motorenbenzin, Dieselkraftstoff, Petroleum
 (4) Flüssiggas, Kokereigas, Naturgase
 (5) Erdgas, Erdölgas

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH SEKTOR VERKEHR BRD

nach Energieträgern

Mio.t.SKE	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle(1)	11.0	10.9	7.6	4.3	1.7	0.4	0.1
Übr.feste Br.(2)	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Kraftstoffe	3.4	7.7	14.0	24.6	36.1	44.4	55.0
darunter:							
Motorenbenzin	1.9	4.0	8.0	15.1	22.7	29.1	35.0
Dieselkraftst.	1.5	3.6	5.7	8.5	11.2	12.4	16.4
Flugkraftstoff	-	0.1	0.3	1.0	2.2	2.9	3.7
Übrige Mineralöl-							
produkte (3)	0.0	0.1	0.3	0.5	0.5	0.3	0.2
Gase (4)	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
Strom	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.1	1.3
EEV	14.9	19.2	22.6	30.2	39.5	46.2	56.8

prozentuale Verteilung

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Steinkohle(1)	73.9	56.5	33.7	14.4	4.5	0.8	0.2
Übr.feste Br.(2)	1.8	0.8	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0
Kraftstoffe	22.5	40.1	61.8	81.5	91.5	96.0	96.8
darunter:							
Motorenbenzin	12.9	20.6	35.3	49.9	57.4	62.8	61.7
Dieselkraftst.	9.6	19.0	25.0	28.2	28.4	26.9	28.9
Flugkraftst.	-	0.5	1.5	3.4	5.7	6.3	6.5
Übrige Mineralöl-							
produkte (3)	0.1	0.1	1.3	1.5	1.3	0.7	0.4
Gase (4)	0.3	0.8	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0
Strom	1.4	1.7	2.1	2.3	2.5	2.4	2.3
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) einschl. Steinkohlebriketts und -koks

(2) Rohbraunkohle, Braunkohlenbriketts, Staub- und Trockenkohle, Braunschwekkoks, Pechkohle

(3) Petroleum und Heizöl

(4) Flüssiggas und Kokereigas

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ENDENERGIEVERBRAUCH SEKTOR VERKEHR BRD

nach Verbrauchern

Mio.t.SKE	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Bahn	10.6	10.8	8.6	6.0	4.0	2.6	2.5
Straßenverkehr	3.2	7.2	12.7	22.1	31.9	39.4	49.4
Luftverkehr	-	0.1	0.3	1.0	2.3	2.9	3.7
Binnenschifffahrt	1.1	1.1	1.0	1.1	1.3	1.3	1.2
EEV	14.9	19.2	22.6	30.2	39.5	46.2	56.8

prozentuale Verteilung

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Bahn	71.3	56.2	38.3	19.8	10.2	5.7	4.4
Straßenverkehr	21.4	37.7	56.3	73.2	80.9	85.2	87.0
Luftverkehr	-	0.5	1.5	3.4	5.7	6.3	6.5
Binnenschifffahrt	7.3	5.6	4.4	3.6	3.2	2.8	2.1
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

BRUTTOSOZIALPRODUKT UND ENERGIEVERBRAUCH

BRD 1950 - 1975 (BSP in Pr.v.1962)

<u>Jahr</u>	<u>BSP</u>	<u>PEV</u>	<u>EEV</u>
1950	143.6	135.5	86.7
1951	158.6	149.8	100.3
1952	172.7	158.2	108.5
1953	186.9	155.5	105.6
1954	200.8	167.2	113.6
1955	224.9	183.4	126.1
1956	241.3	195.2	134.5
1957	255.0	196.1	134.7
1958	264.5	190.7	131.0
1959	283.8	194.0	133.3
1960	328.4	211.5	145.7
1961	346.2	215.7	149.8
1962	360.1	231.3	162.8
1963	372.5	248.9	176.4
1964	397.3	257.1	180.2
1965	419.5	264.6	184.2
1966	431.7	266.7	184.6
1967	430.8	266.8	185.0
1968	462.3	288.5	198.5
1969	500.4	315.0	217.4
1970	529.4	336.8	230.4
1971	545.2	339.2	230.7
1972	563.5	354.3	240.0
1973	592.4	378.5	253.9
1974	595.0	365.9	243.6
1975	574.8	347.7	234.0

Anmerkungen :

BSP = Bruttosozialprodukt in Mrd.DM zu Preisen von 1962;
 ab 1960 einschl. Saarland und Berlin(West); Werte von 1973
 bis 1975 sind vorläufig

PEV = Primärenergieverbrauch in Mio.t.SKE

EEV = Endenergieverbrauch in Mio.t.SKE

Quelle : Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen ; Stat. Jahrbuch der
 BRD, Wiesbaden, versch.Jahrgänge

BRUTTOSOZIALPRODUKT UND ENERGIEVERBRAUCH

BRD 1950 - 1975

Wachstumsraten und Elastizitätskoeffizient

Jahr	Δ BSP	Δ PEV	Δ EEV	$\frac{\Delta PEV}{\Delta BSP}$	$\frac{\Delta EEV}{\Delta BSP}$
1951	10.45	10.68	15.69	1.01	1.50
1952	8.89	5.54	8.18	0.62	0.92
1953	8.22	- 1.72	- 2.67	-0.21	-0.32
1954	7.44	7.52	7.58	1.01	1.02
1955	12.00	9.69	11.00	0.81	0.92
1956	7.29	6.43	6.66	0.88	0.91
1957	5.68	0.46	0.15	0.08	0.03
1958	3.73	- 2.75	- 2.74	-0.74	-0.73
1959	7.30	1.73	1.76	0.24	0.24
1960	15.72	9.02	9.30	0.57	0.59
1961	5.42	1.99	2.81	0.37	0.52
1962	4.02	7.23	8.68	1.80	2.16
1963	3.44	7.61	8.36	2.21	2.43
1964	6.66	3.29	2.15	0.49	0.32
1965	5.59	2.29	2.22	0.51	0.40
1966	2.91	0.79	0.22	0.27	0.08
1967	- 0.21	0.04	0.22	2.22	2.95
1968	7.31	8.13	7.30	1.11	1.00
1969	8.24	9.19	9.52	1.12	1.16
1970	5.80	6.92	5.98	1.19	1.03
1971	2.98	0.71	0.13	0.24	0.04
1972	3.36	4.45	4.03	1.32	1.20
1973	5.13	6.77	5.79	1.33	1.13
1974	0.44	- 3.33	- 4.06	-7.57	-9.23
1975	- 3.39	- 4.97	- 3.94	0.53	0.84

Quelle : Stat.Jahrbücher der BRD, Wiesbaden, versch. Jahrgänge ; Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

BRUTTOSOZIALPRODUKT UND PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH BRD

Indices 1950 = 100

<u>Jahr</u>	<u>B S P (1)</u>	<u>P E V</u>
1950	100.0	100.0
1951	110.5	110.6
1952	120.3	116.8
1953	130.2	114.8
1954	139.8	123.4
1955	156.6	135.5
1956	168.0	144.1
1957	177.6	144.7
1958	186.3	140.8
1959	197.6	143.2
1960	228.7 (2)	156.1
1961	241.1	159.2
1962	250.8	170.7
1963	259.4	183.7
1964	276.7	189.7
1965	292.1	195.3
1966	300.6	196.8
1967	300.0	196.9
1968	321.9	212.9
1969	348.5	232.4
1970	368.7	248.6
1971	379.7	250.3
1972	392.4	261.5
1973	412.5	279.3
1974	414.3	270.0
1975	400.3	256.6

1 BSP in Preisen von 1962, real

2 ab 1960 einschließlich Saarland und Berlin (West)

Quelle : Stat.Jahrbücher der BRD, versch. Jahrgänge; Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen; eig.Berechnungen

BRUTTOSOZIALPRODUKT UND PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH

BRD 1960 - 1980 (i.Pr.v.1970)

Jahr	BSP	PEV	ΔBSP	ΔPEV	Ee
1960	429.5	211.5	-	-	-
1961	450.4	215.7	4.7	2.0	0.4
1962	470.3	231.3	4.4	7.2	1.6
1963	484.3	248.9	3.0	7.6	2.6
1964	516.4	275.1	6.6	3.3	0.5
1965	545.0	264.6	5.5	2.9	0.5
1966	558.8	266.7	2.5	0.8	0.3
1967	558.1	266.8	-0.0	+0.0	3.0
1968	594.4	288.5	6.4	8.1	1.3
1969	641.3	315.0	7.9	9.2	1.2
1970	679.0	336.8	5.9	6.9	1.2
1971	701.7	339.2	3.3	0.7	0.2
1972	722.3	354.3	2.9	4.5	1.5
1973	763.0	378.5	5.6	6.8	1.2
1974	765.7	365.9	0.4	-3.3	-9.4
1975	752.3	347.7	-1.8	-5.0	-0.7
1976	792.0	370.3	5.3	6.5	1.2
1977	814.5	372.3	2.8	0.5	0.2
1978	843.5	389.0	3.6	4.5	1.3
1979	881.6	408.2	4.5	4.9	1.1
1980	897.5	390.2	1.8	-4.4	-2.4

BSP = Bruttosozialprodukt i.Pr.v.1970, Mrd.DM

PEV = Primärenergieverbrauch, Mio.t.SKE

ΔBSP= Zuwachsrate des BSP in bezug auf das Vorjahr

ΔPEV= Zuwachsrate des PEV in bezug auf das Vorjahr

Ee = Elastizitätskoeffizient, $\Delta PEV / \Delta BSP$

BSP 1978-1980 = vorläufige Werte

Quelle: Stat.Jahrbuch der Bundesrepublik, Wiesbaden;
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen;
eigene Berechnungen

SPEZIFISCHER ENERGIEVERBRAUCH BRD

Trendanalyse

Jahr	BSP _r	PEV _r	Spez. EV _r	BSP _t	PEV _t	Spez. EV _t
1950	143.6	135.5	0.94			0.87
1951	158.6	149.9	0.95			
1952	172.2	158.2	0.92			
1953	186.9	155.5	0.83			
1954	200.8	167.2	0.83			
1955	224.9	183.4	0.82			0.80
1956	241.3	195.2	0.81			
1957	255.0	196.1	0.77			
1958	264.5	190.7	0.72			
1959	283.8	194.0	0.68			
1960	328.4	211.5	0.64			0.73
1961	346.2	215.7	0.62			
1962	360.1	231.3	0.64			
1963	372.5	248.9	0.67			
1964	397.3	257.1	0.65			
1965	419.5	264.6	0.63			0.67
1966	431.7	266.7	0.62			
1967	430.8	266.8	0.62			
1968	462.3	288.5	0.62			
1969	500.4	315.0	0.63			
1970	529.4	336.8	0.64			0.61
1971	545.2	339.2	0.62			
1972	563.5	354.3	0.63			
1973	592.4	378.5	0.64			
1974	595.0	365.9	0.62			
1975	574.8	347.7	0.61			0.56
1980	699.3	362.2		+4%/a	2,2%	0.52
1985	850.8	405.0		4%	2.3%	0.48
1990	1035.1	452.3		4%	2.2%	0.44
1995	1200.0	482.4		3%	1.3%	0.40
2000	1391.1	513.3		3%	1.2%	0.37

Anmerkungen :

BSP_r = Bruttosozialprodukt real in Pr. von 1962

PEV_r = Primärenergieverbrauch bis 1975 real, ab 1980 als abhängige Variable des BSP zu den gegebenen Wachstumsraten BSP_t

Spez.EV_t = ermittelter spezifischer Energieverbrauch^t, ermittelt durch exponentielle Regression.

BSP_t = vorgegebene Wachstumsrate des BSP pro Jahr in konstanten Preisen von 1962

PEV_t = Wachstumsraten des PEV als Resultat der Koppelung von BSP_t und PEV über den spez. Energieverbrauch

Quelle : Stat.Jahrbuch BRD, div. Jahrgänge ; Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen ; eig.Berechnungen

SPEZIFISCHER ENERGIEEINSATZ INDUSTRIE (1) DER BRD

Jahr	NPV _{eff.} (2)	EEV(3)	Spez.EV(4)
1960	172607	70651	0.41
1961	182922	71039	0.39
1962	189628	71549	0.38
1963	195277	72314	0.37
1964	212838	77393	0.36
1965	225332	78712	0.35
1966	226889	76004	0.33
1967	220178	75414	0.34
1968	240909	81257	0.34
1969	273366	86954	0.32
----- (Stat. Bruch) -----			
1970	325855	90774	0.28
1971	331233	88178	0.27
1972	343478	89624	0.26
1973	365945	95563	0.26
1974	358155	95672	0.27
1975	335928	83984	0.25
1976	366155	88306	0.24
1977	375429	88046	0.23
1978	381339	88615	0.23
1979	399387	92131	0.23

(1) Industrie insgesamt (ab 1970: Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe) ohne Kohlebergbau und Mineralölverarbeitung

(2) effektives Nettoproduktionsvolumen in Mio.DM ('70)

(3) Endenergieverbrauch in 1000 t.SKE

(4) t.SKE pro 1000 DM NPV('70)

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen; Krengel u.a.
verschiedene Jahrgänge; eig. Berechnungen

SPEZIFISCHER ENERGIEEINSATZ GRUNDSTOFF -
UND PRODUKTIONSGÜTERINDUSTRIE (1) BRD

Jahr	NPV _{eff} (2)	EEV(3)	Spez.EV(4)
1960	43400	53481	1.23
1961	44869	53819	1.20
1962	46392	52819	1.14
1963	47371	52464	1.11
1964	53686	57130	1.04
1965	56121	57535	1.03
1966	57039	55082	0.97
1967	57680	55118	0.96
1968	65201	59286	0.91
1969	73339	63394	0.86
----- (Stat.Bruch) -----			
1970	80512	65594	0.81
1971	81067	62772	0.77
1972	85383	62886	0.74
1973	93800	68882	0.73
1974	94275	70221	0.74
1975	81504	59299	0.73
1976	91275	62395	0.68
1977	90889	61114	0.67
1978	94793	61334	0.65
1979	100796	64544	0.64

(1) ohne Mineralölverarbeitung

(2) effektives Nettoproduktionsvolumen in Mio.DM ('70)

(3) Endenergieverbrauch in 1000 t.SKE

(4) t.SKE pro 1000 DM NPV ('70)

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen; Krengel u.a.
verschiedene Jahrgänge; eigene Berechnungen

SPEZIFISCHER ENERGIEEINSATZ INVESTITIONS -
GÜTERINDUSTRIE BRD

Jahr	NPV _{eff.} (1)	EEV(2)	Spez.EV(3)
1960	71942	5677	0.08
1961	77739	5842	0.08
1962	79640	6788	0.09
1963	82663	7272	0.09
1964	89217	7477	0.08
1965	95165	8016	0.08
1966	94859	7797	0.08
1967	89444	7438	0.08
1968	97184	8231	0.08
1969	114529	9135	0.08
----- (Stat.Bruch) -----			
1970	137794	10000	0.07
1971	137433	9875	0.07
1972	140634	10280	0.07
1973	151284	10734	0.07
1974	146161	9774	0.07
1975	139819	9625	0.07
1976	151881	10354	0.07
1977	158890	10826	0.07
1978	159201	11252	0.07
1979	166537	11446	0.07

(1) effektives Nettoproduktionsvolumen in Mio.DM('70)

(2) Endenergieverbrauch in 1000 t.SKE

(3) spezifischer Energieverbrauch in t.SKE pro 1000 DM NPV

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen; Kregel u.a.
verschiedene Jahrgänge; eig. Berechnungen

SPEZIFISCHER ENERGIEEINSATZ VERBRAUCHSGÜTER -
INDUSTRIE BRD

Jahr	NPV _{eff.} (1)	EEV(2)	Spez.EV(3)
1960	36030	6284	0.17
1961	37908	6308	0.17
1962	39925	6728	0.17
1963	40571	6856	0.17
1964	43667	6969	0.16
1965	46564	7215	0.15
1966	46695	7141	0.16
1967	44140	6977	0.16
1968	48284	7549	0.16
1969	53654	8048	0.15
----- (Stat.Bruch) -----			
1970	63545	8553	0.13
1971	66360	8742	0.13
1972	70294	8985	0.13
1973	72157	9003	0.12
1974	68535	8498	0.12
1975	65388	8063	0.12
1976	71372	8413	0.12
1977	73757	8936	0.12
1978	73896	8899	0.12
1979	76931	8952	0.12

(1) effektiven Nettoproduktionsvolumen Mio.Dm ('1970)

(2) Endenergieverbrauch in 1000 t.SKE

(3) spezifischer Energieverbrauch in t.SKE pro 1000 DM NPV

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen; Krengel u.a.
verschiedene Jahrgänge; eigene Berechnungen

SPEZIFISCHER ENERGIEEINSATZ NAHRUNGS -
UND GENUSSMITTELINDUSTRIE BRD

Jahr	NPV eff. (1)	EEV(2)	Spez.EV(3)
1960	19852	4361	0.22
1961	20994	4199	0.20
1962	22260	4365	0.20
1963	23248	4869	0.21
1964	24761	4940	0.20
1965	25872	4982	0.19
1966	26644	5095	0.19
1967	27231	5235	0.19
1968	28404	5408	0.19
1969	29824	5579	0.19
----- (Stat. Bruch) -----			
1970	41741	5778	0.14
1971	43953	5951	0.14
1972	44663	5932	0.13
1973	46082	6064	0.13
1974	46541	6306	0.14
1975	46875	6222	0.13
1976	49296	6402	0.13
1977	49463	6461	0.13
1978	50966	6422	0.13
1979	52594	6465	0.12

(1) effektives Nettoproduktionsvolumen in Mio.DM ('70)

(2) Endenergieverbrauch in 1000 t.SKE

(3) spezifischer Energieverbrauch in t.SKE pro 1000 DM NPV

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen; Krengel u.a.
verschiedene Jahrgänge; eig. Berechnungen

ENERGIE- UND PERSONALKOSTEN VERARBEITENDE INDUSTRIE BRD
(ohne Mineralölverarbeitung)

Mio. DM	1954	1958	1962	1966	1972
Personalkosten ¹	22078	33405	57604	80994	141156
Energiekosten	5794	8706	10782	12256	20339
Umsatz	130465	191068	282866	364422	562693
Pk : Ek ²	3.8	4.0	5.3	6.6	6.9
Ek in % von Ums. ³	4.4	4.6	3.8	3.4	3.6
Pk in % von Ums. ⁴	16.9	18.0	20.4	22.2	25.1

1= Lohn- und Gehaltssumme

2= Personalkosten : Energiekosten

3= Energiekosten in Prozent vom Umsatz

4= Personalkosten in Prozent vom Umsatz

Quelle: Pischner u.a. 1975; Stäglin/Wessels u.a. 1973; Kregel u.a. 1964 und 1975

ENERGIE-- UND PERSONALKOSTEN GRUNDSTOFF- UND PRODUKTIONSGÜTERINDUSTRIE BRD
(ohne Mineralölverarbeitung)

Mio.-DM	1954	1958	1962	1966	1972
Personalkosten ¹	6178	9224	14905	20202	33810
Energiekosten	3859	5720	6727	7583	12013
Umsatz	39621	55565	77168	98084	145836
Pk : Ek ²	1.6	1.6	2.2	2.7	2.8
Ek. in % von Ums. ³	9.7	10.3	8.7	7.7	8.2
Pk. in % von Ums. ⁴	15.6	16.6	19.3	20.6	23.2

1= Lohn- und Gehaltssumme

2= Personalkosten : Energiekosten

3= Energiekosten in Prozent vom Umsatz

4= Personalkosten in Prozent vom Umsatz

Quelle: Pischner u.a. 1975; Stäglin/Wessels u.a. 1973; Krengel u.a. div.Jg.

ENERGIE- UND PERSONALKOSTEN INVESTITIONSGÜTERINDUSTRIE BRD

Mio. DM	1954	1958	1962	1966	1972
Personalkosten ¹	8833	14729	26404	38200	70314
Energiekosten	858	1442	2065	2428	4504
Umsatz	39631	65253	105651	138685	233278
Pk : Ek ²	10.3	10.2	12.8	15.7	15.6
Ek. in % von Ums. ³	2.2	2.2	2.0	1.8	1.9
Pk. in % von Ums. ⁴	22.3	22.6	25.0	27.5	30.1

1= Lohn- und Gehaltssumme

2= Personalkosten : Energiekosten

3= Energiekosten in Prozent vom Umsatz

4= Personalkosten in Prozent vom Umsatz

Quelle : Pischner u.a. 1975; Stäglin/Wessels u.a. 1973; Kregel u.a. div. Jg.

ENERGIE- UND PERSONALKOSTEN VERBRAUCHSGÜTERINDUSTRIE BRD

Mio.-DM	1954	1958	1962	1966	1972
Personalkosten ¹	5572	8146	12580	17395	28454
Energiekosten	662	952	1255	1408	2452
Umsatz	28970	38726	56288	72354	106480
Pk : Ek ²	8.4	8.6	10.0	12.4	11.6
Ek. in % von Ums. ³	2.3	2.5	2.2	1.9	2.3
Pk. in % von Ums. ⁴	19.3	21.0	22.4	24.0	26.7

1= Lohn- und Gehaltssumme

2= Personalkosten : Energiekosten

3= Energiekosten in Prozent vom Umsatz

4= Personalkosten in Prozent vom Umsatz

Quelle: Pischner u.a. 1975; Stäglin/Wessels u.a. 1973; Kregel u.a. div.Jg.

ENERGIE- UND PERSONALKOSTEN NAHRUNGS- UND GENUSSMITTELINDUSTRIE BRD

Mio.DM	1954	1958	1962	1966	1972
Personalkosten ¹	1495	2305	3714	5196	8579
Energiekosten	415	592	735	837	1370
Umsatz	22343	31524	43759	55299	77099
Pk : Ek ²	3.6	3.9	5.1	6.2	6.3
Ek. in % von Ums. ³	1.9	1.9	1.7	1.5	1.8
Pk. in % von Ums. ⁴	6.7	7.3	8.5	9.4	11.3

1= Lohn- und Gehaltssumme

2= Personalkosten : Energiekosten

3= Energiekosten in Prozent vom Umsatz

4= Personalkosten in Prozent vom Umsatz

Quelle : Pischner u.a. 1975; Stäglin/Wessels u.a. 1973; Kregel u.a. div.Jg.

ERLÄUTERUNG ZU DEN TABELLEN :

'Indices ..' und 'Zuwachsraten und Koeffizienten'

Hierbei bedeuten:

NP	Index der industriellen Nettoproduktion, kalendermonatlich
EEV	Index des Endenergieverbrauchs
PRB	Index der Beschäftigtenproduktivität in der Industrie: Produktionsergebnis je Beschäftigtenstunde
PRA	Index der Arbeitsproduktivität in der Industrie: Produktionsergebnis je Arbeiterstunde
SEV	Spezifischer Energieverbrauch: Index des Energieeinsatzes je Einheit der Nettoproduktion, 1950 = 1.0
PRE	Index der Energieproduktivität (Kehrwert des SEV): Nettoproduktion je Einheit Energieeinsatz, 1950 = 100.0
ENK	Energiekoeffizient; jährlicher Zuwachs des Endenergiever- brauchs durch jährlichen Zuwachs der Nettoproduktion
PRK	Produktivitätskoeffizient: jährlicher Zuwachs der Netto- produktion durch jährlichen Zuwachs der Arbeitsproduktivi- tät (PRA)

O.a. Abkürzungen kennzeichnen in den Tabellen 'Zuwachsraten und Koeffizienten' die jährlichen Zuwachsraten in bezug auf das Vorjahr; EEV (1970) ist also in diesen Tabellen die Wachstumsrate des EEV im Jahr 1970.

In den Tabellen auftauchende Eerte wie '-0.0' besagen, daß der Wert kleiner 0.0 ist, jedoch dies bei der hier angegebenen Genauigkeit (1 Stelle hinter dem Komma) nicht mehr angegeben werden kann.

Quellen zu diesen Tabellen:

- Stat. Bundesamt 1976 und 1979;
- Stat. Bundesamt (Hrsg.): Industrie und Handwerk. Fach-
serie 2, Reihe 2, Mai 1968, Wiesbaden
- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
- eigene Berechnungen

INDICES VERARBEITENDE INDUSTRIE BRD

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	118.1	115.7	107.3	107.0	0.98	102.1
1952	127.4	126.2	111.2	111.8	0.99	100.9
1953	136.2	122.9	116.3	117.4	0.90	110.9
1954	157.4	133.7	122.7	123.8	0.85	117.8
1955	184.1	150.5	131.2	132.0	0.82	122.3
1956	199.7	160.4	136.1	137.4	0.80	124.5
1957	210.3	161.0	145.7	147.9	0.77	130.6
1958	217.1	156.5	151.8	155.4	0.72	138.7
1959	235.6	162.1	163.9	168.8	0.69	145.3
1960	266.5	181.4	177.1	183.1	0.68	146.9
1961	282.6	183.1	185.1	193.2	0.65	154.3
1962	294.1	186.0	196.1	206.6	0.63	158.1
1963	303.2	190.0	206.1	219.0	0.63	159.6
1964	330.8	204.6	222.9	237.9	0.62	161.7
1965	351.2	209.7	233.2	250.3	0.60	167.4
1966	354.8	203.8	240.6	260.8	0.57	174.1
1967	344.4	203.7	253.9	280.7	0.59	169.1
1968	377.5	220.7	268.6	296.4	0.58	171.0
1969	426.4	237.1	286.6	315.6	0.56	179.8
1970	453.2	248.9	294.9	326.4	0.55	182.1
1971	460.4	242.5	309.3	346.6	0.53	189.9
1972	477.2	246.3	330.5	374.4	0.52	193.8
1973	508.5	262.8	351.5	400.2	0.52	193.5
1974	496.2	264.7	362.7	417.5	0.53	187.5
1975	465.9	233.1	377.1	440.3	0.50	199.9
1976	508.0	246.6	408.1	475.9	0.49	206.0
1977	520.7	245.5	428.4	498.1	0.47	212.1

Anmerkungen Verarbeitende Industrie ohne Energiewirtschaft
und Bauindustrie ; EEV ohne Mineralölverarbeitung und
ohne Bergbau.

INDICES GRUNDSTOFF- UND PRODUKTIONSGÜTERINDUSTRIE BRD

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	118.1	117.3	107.3	107.0	0.99	100.7
1952	124.2	130.7	110.2	110.8	1.05	95.0
1953	131.7	121.3	115.4	116.7	0.92	108.6
1954	150.8	138.0	123.9	125.6	0.91	109.3
1955	175.6	157.3	133.6	135.5	0.09	111.6
1956	186.7	167.0	137.6	140.1	0.89	111.8
1957	196.1	169.3	149.0	152.4	0.86	115.8
1958	197.8	163.3	154.1	159.0	0.83	121.2
1959	222.5	171.2	170.7	176.9	0.77	130.0
1960	253.9	192.3	186.7	194.1	0.76	132.0
1961	265.8	194.7	192.9	202.4	0.73	136.5
1962	277.8	193.4	207.4	220.3	0.70	143.7
1963	287.7	195.0	220.2	236.3	0.68	147.5
1964	325.5	213.6	244.5	263.5	0.66	152.4
1965	343.0	217.9	254.6	276.3	0.64	157.4
1966	351.9	210.3	270.9	298.1	0.60	167.3
1967	357.1	211.8	298.1	335.1	0.59	168.6
1968	403.0	229.6	329.0	370.9	0.57	175.5
1969	448.3	246.6	350.7	396.5	0.55	181.8
1970	472.4	257.4	362.7	411.7	0.54	183.5
1971	476.2	247.9	381.6	439.7	0.52	192.1
1972	500.3	245.6	413.8	481.7	0.49	203.7
1973	547.5	271.4	450.1	525.8	0.50	201.7
1974	543.3	278.1	465.4	548.4	0.51	195.4
1975	476.2	237.3	455.6	546.7	0.50	200.7
1976	530.5	251.4	503.4	605.2	0.47	211.0
1977	531.9	246.4	522.7	630.7	0.46	215.9

Anmerkungen : GPI einschl. Mineralölverarbeitung ;
EEV einschl. Raffinerieverbrauch

INDICES INVESTITIONSGÜTERINDUSTRIE

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	126.0	110.3	109.8	109.3	0.88	114.3
1952	141.3	119.1	116.1	116.3	0.84	118.7
1953	148.4	110.7	117.6	118.5	0.75	134.1
1954	174.7	127.8	125.1	125.9	0.73	136.7
1955	216.0	147.4	135.5	135.6	0.68	146.5
1956	236.7	161.5	140.1	141.0	0.68	146.6
1957	244.1	150.9	146.5	148.6	0.62	161.8
1958	258.7	158.7	152.4	155.4	0.61	163.1
1959	277.6	160.3	161.4	165.9	0.58	173.2
1960	322.8	180.3	174.7	180.1	0.56	179.1
1961	347.7	185.5	182.0	189.4	0.53	187.4
1962	355.9	215.6	189.0	199.2	0.61	165.1
1963	367.5	230.9	198.6	211.5	0.63	159.1
1964	397.0	237.4	210.8	225.9	0.60	167.2
1965	425.4	254.6	219.6	236.4	0.60	167.1
1966	424.3	247.6	223.0	243.4	0.58	171.4
1967	397.0	233.3	230.2	256.3	0.59	170.2
1968	432.6	261.6	237.9	263.7	0.60	165.3
1969	508.8	290.1	257.3	283.3	0.57	175.4
1970	556.0	317.6	265.5	292.9	0.57	175.1
1971	553.8	313.6	272.9	305.5	0.57	176.6
1972	567.2	326.5	290.2	329.9	0.58	173.7
1973	609.4	340.9	306.4	348.9	0.56	178.8
1974	588.3	310.4	310.1	356.5	0.53	189.5
1975	564.4	305.7	329.5	385.2	0.54	184.7
1976	613.9	328.8	353.9	413.1	0.54	186.7
1977	642.2	343.8	374.9	435.3	0.54	186.8

INDICES VERBRAUCHSGÜTERINDUSTRIE BRD

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	113.3	112.5	104.5	104.3	0.99	100.7
1952	116.9	112.3	106.8	107.2	0.96	104.1
1953	135.9	113.0	116.1	116.4	0.83	120.3
1954	150.5	119.1	121.9	122.2	0.79	126.3
1955	167.4	129.1	127.5	127.7	0.77	129.7
1956	183.6	137.7	134.5	135.0	0.75	133.3
1957	195.8	130.2	145.9	146.7	0.66	150.4
1958	197.1	127.0	152.9	154.8	0.64	155.2
1959	212.8	127.7	166.7	169.9	0.60	166.7
1960	234.6	138.6	181.0	184.4	0.59	169.3
1961	247.1	139.1	192.4	197.4	0.56	177.6
1962	260.4	148.4	206.6	213.2	0.57	175.5
1963	264.4	151.2	216.3	224.2	0.57	174.9
1964	284.4	153.7	233.0	243.0	0.54	185.1
1965	303.1	159.1	248.4	259.6	0.52	190.5
1966	303.8	157.5	252.4	265.1	0.52	192.9
1967	287.3	153.8	258.7	275.8	0.54	186.7
1968	313.9	166.5	275.1	292.9	0.53	188.6
1969	348.7	177.5	294.8	313.3	0.51	196.5
1970	358.7	188.6	302.9	324.0	0.53	190.2
1971	374.8	192.8	324.8	350.3	0.51	194.4
1972	396.7	198.1	349.9	380.1	0.50	200.2
1973	406.4	198.5	371.1	405.1	0.49	204.7
1974	387.0	187.4	386.6	427.1	0.48	206.5
1975	368.0	177.8	409.0	456.3	0.48	207.0
1976	400.0	185.5	442.9	492.5	0.46	215.6
1977	411.8	197.0	469.6	519.8	0.48	209.0

INDICES NAHRUNGS- UND GENUSSMITTELINDUSTRIE BRD

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	111.5	104.6	106.4	106.1	0.94	106.6
1952	119.7	105.1	110.6	111.0	0.88	113.8
1953	134.6	110.3	120.5	120.9	0.82	122.0
1954	143.7	113.3	123.4	124.1	0.79	126.8
1955	157.7	121.4	129.4	130.4	0.77	129.9
1956	171.0	122.2	134.8	135.7	0.71	140.0
1957	188.9	129.1	147.2	148.3	0.68	146.3
1958	197.3	125.5	155.1	157.0	0.64	157.2
1959	206.9	120.7	183.6	167.7	0.58	171.4
1960	219.2	132.7	173.1	178.5	0.61	165.2
1961	231.7	127.8	183.6	190.7	0.55	181.3
1962	245.7	132.8	193.4	202.8	0.54	185.0
1963	256.6	148.2	202.5	214.1	0.58	173.2
1964	273.3	150.3	218.6	232.7	0.55	181.8
1965	295.8	151.6	231.3	247.4	0.51	195.1
1966	294.1	155.1	240.1	257.2	0.53	189.7
1967	300.6	159.3	252.0	273.8	0.53	188.7
1968	313.5	164.6	265.0	294.3	0.52	190.5
1969	329.2	169.8	277.7	305.5	0.52	193.9
1970	340.8	175.8	282.8	314.0	0.52	193.8
1971	358.8	181.1	299.5	335.7	0.50	198.1
1972	364.6	180.5	313.0	352.9	0.50	201.8
1973	376.2	184.5	325.2	369.9	0.49	203.9
1974	380.0	191.9	345.0	394.7	0.51	198.0
1975	380.0	191.9	345.0	394.7	0.51	198.0
1976	402.5	194.8	396.7	454.3	0.48	206.6
1977	403.8	196.6	424.2	484.5	0.49	205.4

INDICES INDUSTRIE DER STEINE UND ERDEN

BRD

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	116.1	113.4	107.9	107.6	0.98	102.2
1952	124.6	122.2	111.7	111.8	0.98	101.9
1953	138.5	125.2	120.5	120.8	0.90	110.6
1954	151.1	130.2	125.8	126.6	0.86	116.0
1955	171.4	145.4	134.2	135.2	0.85	117.9
1956	181.0	148.0	138.0	139.6	0.82	122.3
1957	182.8	142.2	147.5	150.2	0.78	128.5
1958	186.5	134.7	161.6	166.2	0.72	138.5
1959	212.4	145.9	177.7	182.9	0.69	145.6
1960	228.0	155.3	189.4	195.4	0.68	146.8
1961	247.4	161.9	204.9	212.7	0.65	152.8
1962	264.6	165.3	220.8	231.5	0.62	160.1
1963	268.9	164.6	230.4	244.2	0.61	163.4
1964	302.2	181.0	249.1	265.4	0.60	167.0
1965	306.2	188.8	256.0	273.8	0.62	162.2
1966	310.9	185.7	269.1	291.6	0.60	167.4
1967	289.9	168.7	281.9	311.2	0.58	171.8
1968	307.3	171.1	302.6	335.1	0.56	179.6
1969	326.5	173.5	320.2	355.5	0.53	188.2
1970	362.4	188.4	345.5	385.2	0.52	192.3
1971	380.9	196.9	358.9	401.7	0.52	193.5
1972	400.1	203.9	376.2	423.7	0.51	196.2
1973	396.8	205.7	387.3	440.6	0.52	192.9
1974	360.2	176.0	398.3	461.8	0.49	204.6
1975	332.0	156.4	424.9	500.0	0.47	212.3
1976	348.3	158.7	458.1	535.0	0.46	219.4
1977	354.8	159.9	499.5	583.5	0.45	221.9

INDICES EISENSCHAFFENDE INDUSTRIE BRD

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	120.6	118.8	111.3	111.5	0.99	101.5
1952	140.4	140.8	120.0	121.0	1.00	99.7
1953	129.5	126.0	109.5	111.1	0.97	102.8
1954	143.9	137.2	117.9	120.6	0.95	104.9
1955	179.4	165.5	136.2	139.5	0.92	108.4
1956	196.3	176.8	139.9	143.8	0.90	111.0
1957	203.9	182.7	147.2	151.5	0.90	111.6
1958	188.4	172.5	139.4	144.5	0.92	109.2
1959	206.7	178.5	155.0	161.0	0.86	115.8
1960	241.8	205.3	179.0	177.7	0.85	117.8
1961	238.5	203.5	165.3	173.6	0.85	117.2
1962	232.0	188.8	169.2	179.5	0.81	122.9
1963	212.3	179.0	167.1	178.6	0.84	118.6
1964	262.6	204.9	192.9	206.9	0.78	128.1
1965	261.9	202.6	192.1	207.8	0.77	129.3
1966	252.5	187.5	197.2	215.6	0.74	134.7
1967	261.3	198.4	217.1	239.3	0.76	131.7
1968	298.0	219.4	246.4	272.3	0.73	136.2
1969	336.6	235.4	272.0	302.3	0.70	143.0
1970	336.3	242.0	269.0	300.2	0.72	139.0
1971	304.7	215.2	264.4	299.0	0.71	141.6
1972	326.2	220.9	293.5	335.0	0.68	147.7
1973	376.9	246.7	329.3	374.4	0.65	152.8
1974	404.5	263.1	353.2	400.5	0.65	153.7
1975	313.7	212.8	309.9	353.7	0.68	147.4
1976	325.8	216.6	325.8	372.9	0.66	150.4
1977	311.0	199.0	329.5	380.4	0.64	156.2

INDICES CHEMISCHE INDUSTRIE

(einschl. Kohlenwertstoffindustrie)

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	117.5	112.9	109.2	109.3	0.96	104.1
1952	117.5	120.1	108.9	110.0	1.02	97.8
1953	137.7	119.4	124.5	127.8	0.87	115.3
1954	157.0	140.6	131.6	135.1	0.90	111.7
1955	174.8	153.2	138.0	142.4	0.88	114.1
1956	190.4	174.1	144.4	149.4	0.91	109.4
1957	211.9	181.5	161.6	167.7	0.86	116.7
1958	220.9	185.2	167.3	175.2	0.84	119.3
1959	251.3	188.4	184.7	195.0	0.75	133.4
1960	283.4	206.9	199.3	213.0	0.73	137.0
1961	300.3	209.4	206.4	223.1	0.70	143.4
1962	331.1	217.8	228.8	250.6	0.66	152.1
1963	361.1	229.1	249.9	277.9	0.63	157.6
1964	404.3	238.4	277.4	307.2	0.59	169.6
1965	439.9	238.3	290.8	327.3	0.54	184.6
1966	477.5	235.9	313.1	357.7	0.49	202.4
1967	511.7	233.8	344.1	403.0	0.46	218.9
1968	580.0	244.2	384.1	452.9	0.42	237.5
1969	658.8	260.7	415.5	492.5	0.40	252.7
1970	697.1	261.6	430.1	514.6	0.38	266.5
1971	735.4	264.4	465.4	567.1	0.36	278.1
1972	785.6	256.4	511.9	634.0	0.33	306.4
1973	883.9	279.7	568.2	710.2	0.32	316.0
1974	907.6	290.6	582.0	733.4	0.32	312.4
1975	796.1	252.0	553.2	711.7	0.32	316.5
1976	922.3	281.4	631.4	823.4	0.31	327.8
1977	921.6	291.4	641.8	839.9	0.32	316.3

INDICES HOLZSCHLIFF-, ZELLSTOFF-, PAPIER-
UND PAPPE ERZEUGENDE INDUSTRIE

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	115.1	125.0	103.8	104.4	1.09	92.1
1952	106.4	115.7	96.7	97.8	1.09	92.0
1953	122.5	119.6	109.9	111.8	0.98	102.4
1954	143.1	138.4	119.9	122.5	0.97	103.4
1955	154.4	144.1	123.2	126.2	0.93	107.1
1956	164.3	151.6	128.2	131.8	0.92	108.4
1957	173.3	148.1	136.1	139.6	0.85	117.0
1958	175.8	142.7	138.3	142.0	0.81	123.2
1959	186.8	147.7	147.2	152.0	0.79	126.5
1960	203.6	160.0	159.1	164.7	0.79	127.3
1961	208.7	163.2	165.7	172.0	0.78	127.9
1962	212.3	166.1	174.2	181.8	0.78	127.8
1963	218.0	173.3	182.9	191.5	0.79	125.8
1964	228.8	178.4	198.4	209.3	0.78	128.3
1965	237.7	182.1	209.8	221.6	0.77	130.5
1966	242.4	176.2	217.8	230.9	0.73	137.6
1967	247.5	181.9	236.7	252.9	0.74	136.0
1968	275.1	198.3	263.3	281.6	0.72	138.8
1969	298.8	215.6	283.3	303.9	0.72	138.6
1970	316.9	233.7	298.8	322.9	0.74	135.6
1971	318.2	231.5	329.6	359.4	0.73	137.6
1972	334.3	231.1	377.4	414.4	0.69	144.7
1973	360.9	237.7	417.2	450.5	0.66	151.7
1974	377.4	233.3	446.4	495.1	0.62	161.8
1975	311.2	200.8	426.4	478.3	0.65	155.0
1976	368.5	230.8	479.9	539.6	0.63	159.7
1977	383.8	249.0	525.9	590.7	0.65	154.2

INDICES GUMMIE- UND ASBESTVERARBEITENDE INDUSTRIE

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	111.3	105.5	104.4	104.5	0.95	105.5
1952	123.2	114.8	111.5	112.8	0.93	107.3
1953	141.9	120.6	113.4	114.0	0.85	117.6
1954	165.8	119.4	119.6	119.7	0.72	138.9
1955	199.1	125.2	128.2	127.5	0.63	159.1
1956	196.5	127.7	125.4	126.0	0.65	153.8
1957	203.5	128.1	133.9	134.7	0.63	158.9
1958	210.7	129.7	135.4	136.0	0.62	162.5
1959	242.3	142.6	148.0	148.8	0.59	169.9
1960	278.0	161.0	156.5	156.5	0.58	172.7
1961	279.4	162.6	158.8	160.2	0.58	171.9
1962	289.9	177.4	163.7	166.7	0.61	163.4
1963	308.4	188.7	171.2	175.1	0.61	163.4
1964	339.5	196.8	185.4	190.3	0.58	172.5
1965	369.6	223.2	196.3	202.0	0.60	165.6
1966	363.6	205.8	196.8	204.9	0.57	176.7
1967	325.5	193.2	205.9	219.1	0.59	168.5
1968	388.1	246.8	225.0	237.5	0.64	157.3
1969	459.9	278.7	243.7	254.9	0.61	165.0
1970	501.5	299.7	250.0	271.4	0.60	167.3
1971	488.9	303.5	263.4	280.9	0.62	161.1
1972	493.5	327.4	272.9	293.2	0.66	150.7
1973	524.0	333.5	290.6	311.3	0.64	157.1
1974	500.0	305.5	307.7	332.8	0.61	163.7
1975	462.4	286.9	317.5	347.7	0.62	161.4
1976	520.5	312.2	344.9	375.7	0.60	166.7
1977	543.1	307.4	378.1	405.5	0.57	176.7

INDICES KUNSTSTOFFVERARBEITENDE INDUSTRIE

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	139.3	98.2	120.8	120.7	0.71	141.8
1952	153.6	108.8	122.6	124.4	0.71	141.2
1953	217.9	119.3	149.6	151.2	0.55	182.7
1954	264.3	135.1	155.3	155.8	0.51	195.7
1955	353.6	168.4	173.0	173.3	0.48	210.0
1956	417.9	173.7	188.1	189.4	0.42	240.6
1957	517.4	186.0	235.4	236.9	0.36	278.2
1958	744.6	214.0	271.7	275.1	0.29	347.7
1959	1012.5	233.3	309.7	342.9	0.23	433.9
1960	1257.1	305.3	385.6	355.8	0.24	411.8
1961	1473.2	340.4	385.0	395.4	0.23	432.8
1962	1785.7	463.2	442.5	460.8	0.26	385.5
1963	1889.3	494.7	466.0	490.0	0.26	381.9
1964	2353.0	571.9	527.3	554.8	0.24	411.4
1965	2688.4	640.4	559.9	591.2	0.24	419.8
1966	2940.0	668.4	588.7	626.9	0.23	439.8
1967	3126.7	745.6	645.5	697.3	0.24	419.3
1968	3818.0	898.2	685.7	741.1	0.24	425.1
1969	4454.0	915.8	738.7	788.0	0.21	486.4
1970	4932.9	1119.3	757.7	809.9	0.23	440.7
1971	5519.9	1286.0	828.9	899.8	0.23	429.2
1972	6210.5	1422.8	903.9	984.3	0.23	436.8
1973	7123.1	1531.6	971.3	1057.7	0.22	465.1
1974	7123.1	1473.7	1016.8	1117.7	0.21	483.4
1975	6526.2	1443.9	1038.8	1167.1	0.22	452.0
1976	7512.8	1664.9	1067.6	1187.3	0.22	451.2
1977	8351.4	1784.2	1188.0	1308.0	0.21	468.1

INDICES TEXTILINDUSTRIE BRD

1950 = 100

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	SEV	PRE
1950	100.0	100.0	100.0	100.0	1.00	100.0
1951	115.0	114.8	106.9	107.4	1.00	100.2
1952	113.5	113.9	110.6	112.0	1.00	99.6
1953	133.3	116.5	120.1	121.6	0.87	114.4
1954	142.2	120.1	125.6	128.2	0.84	118.4
1955	153.9	128.0	132.6	134.8	0.83	120.2
1956	166.7	135.0	141.3	144.4	0.81	123.5
1957	177.2	126.5	155.9	159.6	0.71	140.1
1958	169.6	119.1	162.6	168.4	0.70	142.4
1959	184.1	118.6	181.1	189.0	0.64	155.2
1960	205.0	126.1	198.2	207.4	0.62	162.5
1961	211.3	124.3	212.5	224.0	0.59	170.0
1962	217.4	129.8	230.9	245.1	0.60	167.4
1963	221.7	131.4	247.0	263.6	0.59	168.7
1964	230.2	130.3	262.7	282.1	0.57	176.6
1965	238.9	133.8	279.8	301.7	0.56	178.5
1966	235.6	129.4	284.1	307.7	0.55	182.1
1967	215.5	124.5	290.1	319.8	0.58	173.1
1968	245.9	135.6	323.3	355.3	0.55	181.4
1969	270.6	144.3	346.8	380.4	0.53	187.5
1970	271.7	144.3	356.4	393.4	0.53	188.2
1971	286.4	145.8	392.4	437.1	0.51	196.4
1972	294.3	145.3	424.5	476.0	0.49	202.6
1973	293.8	139.8	450.1	508.3	0.48	210.2
1974	276.6	129.1	480.4	548.8	0.47	214.2
1975	267.9	123.6	526.0	606.3	0.46	216.8
1976	295.1	128.8	579.5	665.7	0.44	229.1
1977	288.9	130.7	599.5	686.5	0.45	221.1

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN

VERARBEITENDE INDUSTRIE BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	18.1	15.7	7.3	7.0	0.9	2.6
1952	7.9	9.1	3.6	4.5	1.2	1.8
1953	6.9	-2.7	4.6	5.0	-0.4	1.4
1954	15.6	8.8	5.5	5.5	0.6	2.9
1955	17.0	12.6	6.9	6.6	0.7	2.6
1956	8.5	6.6	3.7	4.1	0.8	2.1
1957	5.3	0.4	7.1	7.6	0.1	0.7
1958	3.2	-2.8	4.2	5.1	-0.9	0.6
1959	8.5	3.6	8.0	8.6	0.4	1.0
1960	13.1	11.9	8.1	8.5	0.9	1.5
1961	6.0	1.0	4.5	5.5	0.2	1.1
1962	4.1	1.6	5.9	6.9	0.4	0.6
1963	3.1	2.1	5.1	6.0	0.7	0.5
1964	9.1	7.7	8.2	8.6	0.8	1.1
1965	6.2	2.5	4.6	5.2	0.4	1.2
1966	1.0	-2.9	3.2	4.2	-2.8	0.2
1967	-2.9	-0.0	5.5	7.6	2.0	-0.4
1968	9.6	8.4	5.8	5.6	0.9	1.7
1969	13.0	7.4	6.7	6.5	0.6	2.0
1970	6.3	5.0	2.9	3.4	0.8	1.8
1971	1.6	-2.6	4.9	6.2	-1.6	0.3
1972	3.6	1.6	6.9	8.0	0.4	0.5
1973	6.6	6.7	6.4	6.9	1.0	1.0
1974	-2.4	0.7	3.2	4.3	2.3	-0.6
1975	-6.1	-11.9	4.0	5.5	0.0	-1.1
1976	9.0	5.8	8.2	8.1	0.6	1.1
1977	2.5	-0.0	5.0	4.7	-0.0	0.5

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN

GRUNDSTOFF- UND PRODUKTIONSGÜTERINDUSTRIE BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	18.1	17.3	7.3	7.0	1.0	2.6
1952	5.2	11.5	2.7	3.6	2.2	1.5
1953	6.0	-7.2	4.7	5.3	-1.2	1.1
1954	14.5	13.8	7.4	7.6	0.9	1.9
1955	16.4	14.0	7.8	7.9	0.9	2.1
1956	6.3	6.1	3.0	3.4	1.0	1.9
1957	5.0	1.4	8.3	8.8	0.3	0.6
1958	0.9	-3.6	3.4	4.3	-4.1	0.2
1959	12.5	4.9	10.8	11.3	0.4	1.1
1960	14.1	12.3	9.4	9.7	0.9	1.5
1961	4.7	1.2	3.3	4.3	0.3	1.1
1962	4.5	-0.7	7.5	8.8	-0.1	0.5
1963	3.6	0.9	6.2	7.3	0.2	0.5
1964	13.1	9.5	11.0	11.5	0.7	1.1
1965	5.4	2.0	4.1	4.9	0.4	1.1
1966	2.6	-3.5	6.4	7.9	-1.3	0.3
1967	1.5	0.7	10.0	12.4	0.5	0.1
1968	12.9	8.4	10.4	10.7	0.7	1.2
1969	11.2	7.4	6.6	6.9	0.7	1.6
1970	5.4	4.4	3.4	3.8	0.8	1.4
1971	0.8	-3.7	5.2	6.8	-4.6	0.1
1972	5.1	-0.9	8.4	9.6	-0.2	0.5
1973	9.4	10.5	8.8	9.2	1.1	1.0
1974	-0.8	2.5	3.4	4.3	7.9	-0.2
1975	-12.4	-14.7	-2.1	-0.3	0.8	39.8
1976	11.4	6.0	10.5	10.7	0.5	1.1
1977	0.3	-2.0	3.8	4.2	-7.6	0.1

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN
INVESTITIONSGÜTERINDUSTRIE BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	26.0	10.3	9.8	9.3	0.4	2.8
1952	12.1	8.0	5.7	6.4	0.7	1.9
1953	5.0	-7.0	1.3	1.9	-1.4	2.7
1954	17.7	15.4	6.4	6.2	0.9	2.8
1955	23.6	15.4	8.3	7.7	0.6	3.1
1956	9.6	9.5	3.4	4.0	1.0	2.4
1957	3.1	-6.6	4.6	5.4	-2.1	0.6
1958	6.0	5.2	4.0	4.6	0.9	1.3
1959	7.3	1.0	5.9	6.8	0.1	1.1
1960	16.3	12.5	8.2	8.6	0.8	1.9
1961	7.7	2.9	4.2	5.2	0.4	1.5
1962	2.4	16.2	3.8	5.2	6.9	0.5
1963	3.3	7.1	5.1	6.2	2.2	0.5
1964	8.0	2.8	6.1	6.8	0.4	1.2
1965	7.2	7.2	4.2	4.6	1.0	1.5
1966	-0.3	-2.7	1.5	3.0	-8.6	-0.1
1967	-6.4	-5.8	3.2	5.3	1.1	-1.2
1968	9.0	12.1	3.3	2.9	1.4	3.1
1969	17.6	10.9	8.2	7.4	0.6	2.4
1970	9.3	9.5	3.2	3.4	1.0	2.7
1971	-0.4	-1.3	2.8	4.3	-1.2	-0.1
1972	2.4	4.1	6.3	8.0	1.7	0.3
1973	7.4	4.4	5.6	5.8	0.6	1.3
1974	-3.5	-8.9	1.2	2.2	-0.6	-1.6
1975	-4.1	-1.5	6.3	8.1	1.6	-0.5
1976	8.8	7.6	7.4	7.2	0.9	1.2
1977	4.6	4.6	5.9	5.4	1.0	0.9

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN
VERBRAUCHSGÜTERINDUSTRIE BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	13.3	12.5	4.5	4.3	0.9	3.1
1952	3.2	-0.1	2.2	2.8	-0.0	1.1
1953	16.3	0.6	8.7	8.6	0.0	1.9
1954	10.7	5.4	5.0	5.0	0.5	2.2
1955	11.2	8.4	4.6	4.5	0.7	2.5
1956	9.7	6.7	5.5	5.7	0.7	1.7
1957	6.6	-5.5	8.5	8.7	-0.8	0.8
1958	0.7	-2.4	4.8	5.5	-3.6	0.1
1959	8.0	0.5	9.0	9.8	0.1	0.8
1960	10.2	8.6	8.6	8.5	0.8	1.2
1961	5.3	0.4	6.3	7.0	0.1	0.8
1962	5.4	6.7	7.4	8.0	1.2	0.7
1963	1.5	1.9	4.7	5.2	1.2	0.3
1964	7.6	1.6	7.7	8.4	0.2	0.9
1965	6.6	3.5	6.6	6.8	0.5	1.0
1966	0.2	-1.0	1.6	2.1	-4.4	0.1
1967	-5.4	-2.3	2.5	4.0	1.6	-1.3
1968	9.3	8.2	6.3	6.2	0.9	1.5
1969	11.1	6.6	7.2	7.0	0.6	1.6
1970	2.9	6.3	2.7	3.4	2.2	0.8
1971	4.5	2.2	7.2	8.1	0.5	0.6
1972	5.8	2.8	7.7	8.5	0.5	0.7
1973	2.4	0.2	6.3	6.6	0.1	0.4
1974	-4.8	-5.6	4.2	5.4	0.7	-0.9
1975	-4.9	-5.1	5.8	6.8	1.0	-0.7
1976	8.7	4.3	8.3	7.9	0.5	1.1
1977	3.0	6.2	6.0	5.5	2.1	0.5

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN

NAHRUNGS- UND GENUSSMITTELINDUSTRIE BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	11.5	4.6	6.4	6.1	0.4	1.9
1952	7.4	0.5	3.9	4.6	0.1	1.6
1953	12.4	4.9	9.0	8.9	0.4	1.4
1954	6.8	2.8	2.4	2.6	0.4	2.6
1955	9.7	7.1	4.9	5.1	0.7	1.9
1956	8.4	0.7	4.2	4.1	0.1	2.1
1957	10.5	5.7	9.2	9.3	0.5	1.1
1958	4.4	-2.8	5.4	5.9	-0.6	0.8
1959	4.9	-3.8	5.5	6.8	-0.8	0.7
1960	5.9	10.0	5.8	6.4	1.7	0.9
1961	5.7	-3.7	6.1	6.8	-0.7	0.8
1962	6.0	4.0	5.3	6.3	0.7	1.0
1963	4.4	11.5	4.7	5.6	2.6	0.8
1964	6.5	1.5	8.0	8.7	0.2	0.7
1965	8.2	0.9	5.8	6.3	0.1	1.3
1966	-0.6	2.3	3.8	4.0	5.9	-0.1
1967	2.2	2.7	5.0	6.5	1.2	0.3
1968	4.3	3.3	5.2	7.5	0.8	0.6
1969	5.0	3.2	4.8	3.8	0.6	1.3
1970	3.5	3.6	1.8	2.8	1.0	1.3
1971	5.3	3.0	5.9	6.9	0.6	0.8
1972	1.6	-0.3	4.5	5.1	-0.2	0.3
1973	3.2	2.2	3.9	4.8	0.7	0.7
1974	1.0	4.0	6.1	6.7	4.0	0.2
1975	0.7	-1.3	7.1	7.8	-1.9	0.1
1976	5.2	2.9	7.3	6.8	0.6	0.8
1977	0.3	0.9	6.9	6.6	2.9	0.0

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN

HOLZSCHLIFF-, ZELLSTOFF-, PAPIER- UND PAPPE

ERZEUGENDE INDUSTRIE

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	15.1	25.0	3.8	4.4	1.7	3.4
1952	-7.6	-7.5	-6.8	-6.3	1.0	0.8
1953	15.1	3.4	13.7	14.3	0.2	1.1
1954	16.8	15.7	9.1	9.6	0.9	1.8
1955	7.9	4.2	2.8	3.0	0.5	2.6
1956	6.4	5.2	4.1	4.4	0.8	1.4
1957	5.5	-2.3	6.2	5.9	-0.4	0.9
1958	1.4	-3.6	1.6	1.7	-2.5	0.8
1959	6.3	3.5	6.4	7.0	0.6	0.9
1960	9.0	8.3	8.1	8.4	0.9	1.1
1961	2.5	2.0	4.1	4.4	0.8	0.6
1962	1.7	1.8	5.1	5.7	1.0	0.3
1963	2.7	4.3	5.0	5.3	1.6	0.5
1964	5.0	2.9	8.5	9.3	0.6	0.5
1965	3.9	2.1	5.7	5.9	0.5	0.7
1966	2.0	-3.3	3.8	4.2	-1.6	0.5
1967	2.1	3.2	8.7	9.5	1.5	0.2
1968	11.2	9.0	11.2	11.3	0.8	1.0
1969	8.6	8.7	7.6	7.9	1.0	1.1
1970	6.1	8.4	5.5	6.3	1.4	1.0
1971	0.4	-0.9	10.3	11.3	-2.2	0.0
1972	5.1	-0.2	14.5	15.3	-0.0	0.3
1973	8.0	2.9	10.5	8.7	0.4	0.9
1974	4.6	-1.9	7.0	9.9	-0.4	0.5
1975	-17.5	-13.9	-4.5	-3.4	1.2	-3.1
1976	18.4	14.9	14.9	12.6	0.8	1.5
1977	4.2	7.9	7.9	9.6	1.9	0.4

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN
CHEMISCHE INDUSTRIE EINSCHL. KOHLENWERTSTOFFIND.

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	17.5	12.9	9.2	9.3	0.7	1.9
1952	0.0	6.5	-0.3	0.6	(hoch)	(0.0)
1953	17.2	-0.6	14.3	16.2	-0.0	1.1
1954	14.0	17.7	5.7	5.7	1.3	2.5
1955	11.3	8.9	4.9	5.4	0.8	2.1
1956	8.9	13.7	4.6	4.9	1.5	1.8
1957	11.3	4.3	11.9	12.2	0.4	0.9
1958	4.2	2.0	3.5	4.5	0.5	0.9
1959	13.8	1.7	10.4	11.3	0.1	1.2
1960	12.8	9.8	7.9	9.2	0.8	1.4
1961	6.0	1.2	3.6	4.7	0.2	1.3
1962	10.3	4.0	10.9	12.3	0.4	0.8
1963	9.1	5.2	9.2	10.9	0.6	0.8
1964	12.0	4.1	11.0	10.5	0.3	1.1
1965	8.8	-0.0	4.8	6.5	0.0	1.3
1966	8.5	-1.0	7.7	9.3	-0.1	0.9
1967	7.2	-0.9	9.9	12.7	-0.1	0.6
1968	13.3	4.5	11.6	12.4	0.3	1.1
1969	13.6	6.7	8.2	8.7	0.5	1.6
1970	5.8	0.4	3.5	4.5	0.1	1.3
1971	5.5	1.1	8.2	10.2	0.2	0.5
1972	6.8	-3.0	10.0	11.8	-0.4	0.6
1973	12.5	9.1	11.0	12.0	0.7	1.0
1974	2.7	3.9	2.4	3.3	1.5	0.8
1975	-12.3	-13.3	-4.9	-3.0	0.9	-2.2
1976	15.9	11.2	14.1	15.7	0.7	1.0
1977	-0.0	3.6	1.6	2.0	(hoch)	2.0

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN

INDUSTRIE DER STEINE UND ERDEN BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	16.1	13.6	7.9	7.6	0.8	2.1
1952	7.3	7.6	3.5	3.9	1.0	1.9
1953	11.2	2.5	7.9	8.1	0.2	1.4
1954	9.1	4.0	4.4	4.8	0.4	1.9
1955	13.4	11.7	6.7	6.8	0.9	2.0
1956	5.6	1.8	2.8	3.3	0.3	1.7
1957	1.0	-3.9	6.9	7.6	-3.9	0.1
1958	2.0	-5.3	9.6	10.7	-2.6	0.2
1959	13.9	8.3	10.0	10.0	0.6	1.4
1960	7.3	6.5	6.6	6.8	0.9	1.1
1961	8.5	4.3	8.2	8.9	0.5	1.0
1962	7.0	2.1	7.8	8.8	0.3	0.8
1963	1.6	-0.4	4.3	5.5	-0.3	0.3
1964	12.4	10.0	8.1	8.7	0.8	1.4
1965	1.3	4.3	2.8	3.2	3.3	0.4
1966	1.5	-1.7	5.1	6.5	-1.1	0.2
1967	-6.8	-9.1	4.8	6.7	0.6	-1.0
1968	6.0	1.4	7.3	7.7	0.2	0.8
1969	6.2	1.4	5.8	6.1	0.2	1.0
1970	11.0	8.6	7.9	8.4	0.8	1.3
1971	5.1	4.5	3.9	4.3	0.9	1.2
1972	5.0	3.6	4.8	5.5	0.7	0.9
1973	-0.8	0.8	3.0	4.0	3.0	0.2
1974	-9.2	-14.4	2.8	4.8	0.4	-1.9
1975	-7.8	-11.1	6.7	8.3	0.6	-0.9
1976	4.9	1.5	7.8	7.0	0.3	0.7
1977	1.9	0.1	9.0	9.1	0.4	0.2

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN
EISENSCHAFFENDE INDUSTRIE BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	20.6	18.8	11.3	11.5	0.9	1.8
1952	16.4	18.6	7.8	8.5	1.1	1.9
1953	-7.8	-10.5	-8.8	-8.2	0.6	1.1
1954	11.1	8.9	7.7	8.6	0.8	1.3
1955	24.7	20.7	15.5	15.7	0.8	1.6
1956	9.4	6.8	2.7	3.1	0.7	3.1
1957	3.9	3.3	5.2	5.4	0.9	0.7
1958	-7.6	-5.6	-5.3	-4.6	1.3	0.4
1959	9.7	3.5	11.2	11.4	0.4	0.9
1960	17.0	15.0	15.5	10.4	0.9	1.6
1961	-1.4	-0.9	-7.7	-2.3	1.4	1.4
1962	-2.7	-7.3	2.4	3.4	-0.7	-0.8
1963	-8.5	-5.2	-1.2	-0.5	1.4	-14.9
1964	23.7	14.5	15.4	15.8	0.6	1.5
1965	-0.3	-1.1	-0.4	0.4	-2.3	-0.6
1966	-3.6	-7.4	2.7	3.8	-0.1	-1.0
1967	3.5	5.8	10.1	11.0	1.7	0.3
1968	14.4	10.6	13.5	13.8	0.7	1.0
1969	12.6	7.3	10.4	11.0	0.6	1.1
1970	-0.1	2.8	-1.1	-0.7	33.2	-1.9
1971	-9.4	-11.1	-1.7	-0.4	0.8	-21.5
1972	7.1	2.6	11.0	12.0	0.4	0.6
1973	15.5	11.7	12.2	11.8	0.8	1.3
1974	7.3	6.7	7.3	7.0	0.9	1.1
1975	-22.4	-19.1	-12.3	-11.7	1.1	0.1
1976	3.9	1.8	5.1	5.4	0.5	0.7
1977	-4.5	-8.1	1.1	2.0	0.2	-2.3

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN
KUNSTSTOFFVERARBEITENDE INDUSTRIE

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	39.3	-1.8	20.8	20.7	-0.0	1.9
1952	10.3	10.7	1.5	3.1	1.0	3.3
1953	41.9	9.7	22.0	21.5	0.2	1.9
1954	21.3	13.2	3.8	3.0	0.6	7.0
1955	33.8	24.7	11.4	11.2	0.7	3.0
1956	18.2	3.1	8.7	9.3	0.2	2.0
1957	23.8	7.1	25.1	25.1	0.3	0.9
1958	43.9	15.1	15.4	16.1	0.3	2.7
1959	36.0	9.0	14.0	24.6	0.3	1.5
1960	24.2	30.8	24.5	3.8	1.3	6.4
1961	17.2	11.5	-0.2	11.1	0.7	1.5
1962	21.2	36.1	14.9	16.5	1.7	1.3
1963	5.8	6.8	5.3	6.3	1.2	0.9
1964	24.5	15.6	13.2	13.2	0.6	1.9
1965	14.3	12.0	6.2	6.6	0.8	2.2
1966	9.4	4.4	5.1	6.0	0.5	1.5
1967	6.4	11.5	9.6	11.2	1.8	0.6
1968	22.1	20.5	6.2	6.3	0.9	3.5
1969	16.7	2.0	7.7	6.3	0.1	2.6
1970	10.8	22.2	2.6	2.8	2.1	3.9
1971	11.9	14.9	9.4	11.1	1.3	1.1
1972	12.5	10.6	9.0	9.3	0.8	1.3
1973	14.7	7.6	7.4	7.6	0.5	1.9
1974	0.0	-3.8	4.7	5.7	(neg.)	-0.0
1975	-8.4	-2.0	2.2	4.4	1.8	-1.9
1976	15.1	15.3	2.8	1.7	1.0	8.7
1977	11.2	7.2	11.3	10.2	0.6	1.1

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN

GUMMIE- UND ASBESTVERARBEITENDE INDUSTRIE

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	11.3	5.5	4.4	4.5	0.5	2.5
1952	10.7	8.9	6.8	7.9	0.8	1.3
1953	15.2	5.1	1.7	1.1	0.3	14.3
1954	16.8	-1.1	5.5	5.0	-0.1	3.4
1955	20.1	4.9	7.2	6.5	0.2	3.1
1956	-1.3	2.1	-2.2	-1.2	3.6	0.9
1957	3.6	0.3	6.8	6.9	0.1	0.5
1958	3.5	1.3	1.1	1.0	0.4	3.7
1959	15.0	10.0	9.9	9.4	0.7	1.6
1960	14.7	12.9	5.2	5.2	0.9	2.8
1961	0.5	1.0	1.5	2.4	2.0	0.2
1962	3.8	9.1	3.1	4.1	2.4	0.9
1963	6.4	6.4	4.6	5.0	1.0	1.3
1964	10.1	4.3	8.3	8.7	0.4	1.2
1965	8.9	13.4	5.9	6.1	1.5	1.4
1966	-1.6	-7.8	0.3	1.4	0.2	-1.1
1967	-10.5	-6.1	4.6	6.9	1.7	-1.5
1968	19.2	27.7	9.3	8.4	1.4	2.3
1969	18.5	12.9	8.3	7.3	0.7	2.5
1970	9.0	7.5	6.3	6.5	0.8	1.4
1971	-2.5	1.3	1.7	3.5	2.5	-0.7
1972	0.9	7.9	3.6	4.4	8.4	0.2
1973	6.2	1.9	6.5	6.2	0.3	1.0
1974	-4.6	-8.4	5.9	6.9	0.5	-0.7
1975	-7.5	-6.2	3.2	4.5	1.2	-1.7
1976	12.6	9.0	8.6	8.1	0.7	1.6
1977	4.3	-1.5	9.6	7.9	-0.4	0.5

ZUWACHSRATEN UND KOEFFIZIENTEN

TEXTILINDUSTRIE BRD

Jahr	NP	EEV	PRB	PRA	ENK	PRK
1951	15.0	14.8	6.9	7.4	1.0	2.0
1952	-1.3	-0.7	3.5	4.3	1.4	-0.3
1953	17.4	2.2	8.6	8.6	0.1	2.0
1954	6.7	3.1	4.6	5.4	0.5	1.2
1955	8.2	6.6	5.6	5.1	0.8	1.6
1956	8.3	5.5	6.6	7.1	0.7	1.2
1957	6.3	-6.3	10.3	10.5	-1.0	0.6
1958	-4.3	-5.8	4.3	5.5	0.6	-0.8
1959	8.5	-0.4	11.4	12.2	-0.0	0.7
1960	11.4	6.4	9.4	9.7	0.6	1.2
1961	3.1	-1.5	7.2	8.0	-0.5	0.4
1962	2.9	4.5	8.7	9.4	1.6	0.3
1963	2.0	1.2	7.0	7.5	0.6	0.3
1964	3.8	-0.8	6.4	7.0	-0.2	0.5
1965	3.8	2.7	6.5	6.9	0.7	0.5
1966	-1.4	-3.3	1.5	2.0	-0.4	-0.7
1967	-8.5	-3.8	2.1	3.9	1.6	-2.2
1968	14.1	8.9	11.4	11.1	0.6	1.3
1969	10.0	6.4	7.3	7.1	0.6	1.4
1970	0.4	+0.0	2.8	3.4	0.1	0.1
1971	5.4	1.0	10.1	11.1	0.2	0.5
1972	2.8	-0.4	8.2	8.9	-0.1	0.3
1973	-0.2	-3.8	6.0	6.8	-20.2	-0.0
1974	-5.9	-7.6	6.7	8.0	0.7	-0.7
1975	-3.1	-4.3	9.5	10.5	0.6	-0.3
1976	10.2	4.3	10.2	9.8	0.4	1.0
1977	-2.1	1.5	3.5	3.1	2.7	-0.7

INDEXZIFFERN DER KAPAZITÄTSAUSNUTZUNG

INDUSTRIESEKTOREN BRD

Maximale Auslastung = 100

Jahr	VI	GPI	IG	VGI	NGI
1950	76.3	78.8	66.3	83.0	77.0
1951	85.7	89.3	80.6	87.3	81.3
1952	85.5	89.6	83.6	82.5	82.2
1953	87.4	88.2	81.7	91.1	90.6
1954	91.9	92.5	89.5	94.2	91.8
1955	97.8	97.7	99.5	97.1	95.8
1956	96.7	95.2	97.5	99.1	96.4
1957	93.9	91.9	92.0	98.1	99.1
1958	88.9	95.9	87.8	92.2	97.6
1959	90.8	90.6	87.7	93.0	96.2
1960	94.7	92.6	96.2	93.9	95.9
1961	93.2	90.0	95.2	92.2	95.5
1962	90.0	96.8	89.8	91.4	96.1
1963	87.5	83.8	87.5	88.3	95.3
1964	90.5	89.1	89.8	91.0	96.4
1965	90.9	88.2	90.2	92.4	96.0
1966	87.3	85.3	86.2	88.6	94.7
1967	81.6	82.1	78.6	81.1	92.9
1968	86.6	88.6	83.2	86.7	93.6
1969	94.2	94.2	94.5	93.4	95.0
1970	95.1	93.6	97.6	92.1	94.9
1971	91.9	88.9	92.6	92.4	97.0
1972	91.5	88.6	91.4	94.6	95.1
1973	94.6	92.7	95.6	94.7	96.3
1974	90.3	89.1	90.5	88.9	95.4
1975	82.6	75.4	84.7	84.5	94.3
1976	88.7	81.4	90.9	92.7	98.4

1950 - 1959 = Indexziffern der Anlagenausnutzung
(ausgenutztes Bruttoanlagevermögen / Bruttoanlageverm.)

Quelle : Krengel u.a. 1964; 1975; 1977

INDEXZIFFERN DER KAPAZITÄTSAUSNUTZUNG

INDUSTRIE BRD

Maximale Auslastung = 100

Jahr	St+E ¹	Es ²	Chem ³	Hs ⁴	GA ⁵	Kv ⁶	Text ⁷
1950	93.5	76.1	72.8	91.1	73.8	64.3	82.9
1951	99.4	87.9	83.5	100.0	72.2	79.0	87.3
1952	98.5	98.8	79.4	85.0	80.0	80.0	80.6
1953	100.0	85.1	89.3	90.6	84.9	88.1	92.0
1954	98.2	87.4	94.7	97.1	90.8	91.3	94.4
1955	100.0	97.8	97.2	96.3	100.0	97.1	97.1
1956	97.6	96.8	94.4	95.4	92.0	89.0	100.0
1957	92.0	93.4	94.3	94.4	89.4	91.5	99.9
1958	90.0	81.2	91.0	90.2	86.7	93.0	90.0
1959	97.9	86.2	95.3	92.8	93.8	100.0	92.3
1960	95.5	90.4	98.7	87.7	99.6	99.6	97.8
1961	93.4	83.9	94.0	84.5	92.9	96.4	94.6
1962	90.8	75.9	94.7	80.6	90.5	97.5	92.6
1963	86.1	67.6	95.3	78.4	91.0	87.9	91.1
1964	91.2	75.8	98.2	79.7	95.1	94.5	91.6
1965	86.4	72.8	97.1	80.9	96.9	93.3	91.5
1966	83.4	68.6	94.9	80.3	88.3	88.6	87.1
1967	76.3	70.3	92.5	79.7	75.2	83.9	77.1
1968	80.3	80.6	96.4	85.5	87.0	93.4	86.9
1969	84.2	90.8	100.0	88.4	98.2	96.5	92.9
1970	91.6	89.2	95.8	88.6	100.0	93.6	90.3
1971	95.7	78.0	92.3	85.6	90.2	93.1	92.8
1972	98.9	80.9	91.4	89.1	85.5	95.3	93.6
1973	93.9	92.2	96.1	95.9	87.7	100.0	92.4
1974	84.5	100.0	92.2	100.0	82.3	92.6	86.8
1975	79.4	77.5	75.2	82.4	75.7	80.5	84.6
1976	85.0	79.8	82.5	97.5	85.0	88.9	93.9

Anmerkungen :

1 = Industrie der Steine und Erden

2 = Eisenschaffende Industrie

3 = Chemische Industrie

4 = Holzschliff-, Zellstoff-, Papier und Pappe erzeugende Industrie

5 = Gummie- und Asbestverarbeitende Industrie

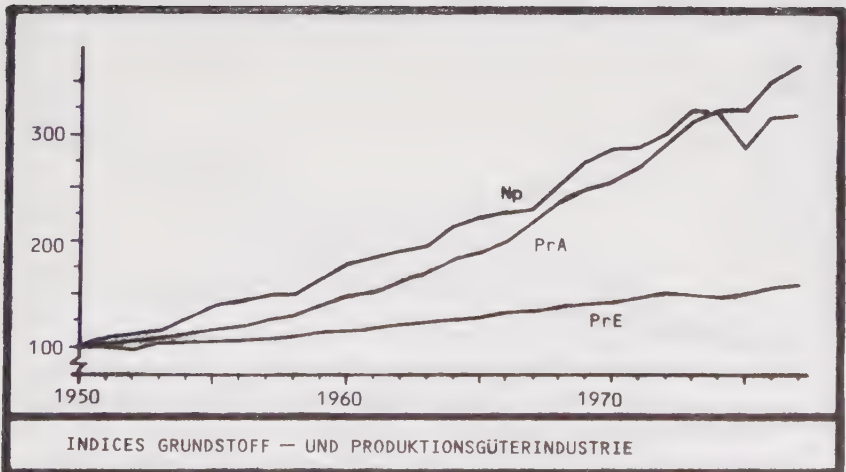
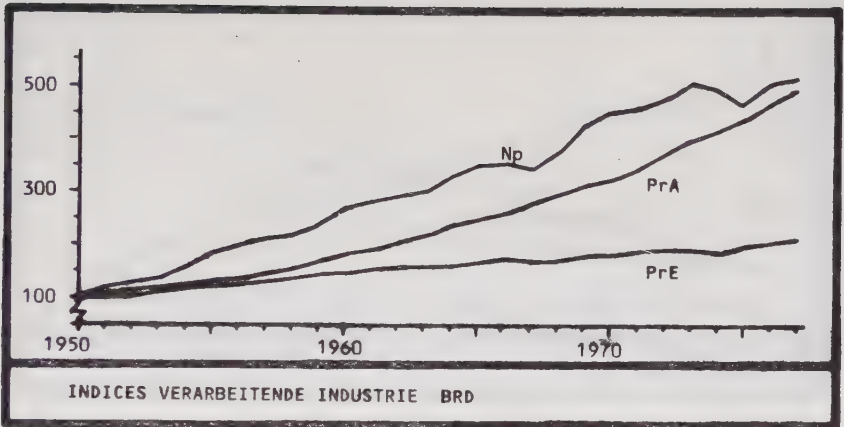
6 = Kunststoffverarbeitende Industrie

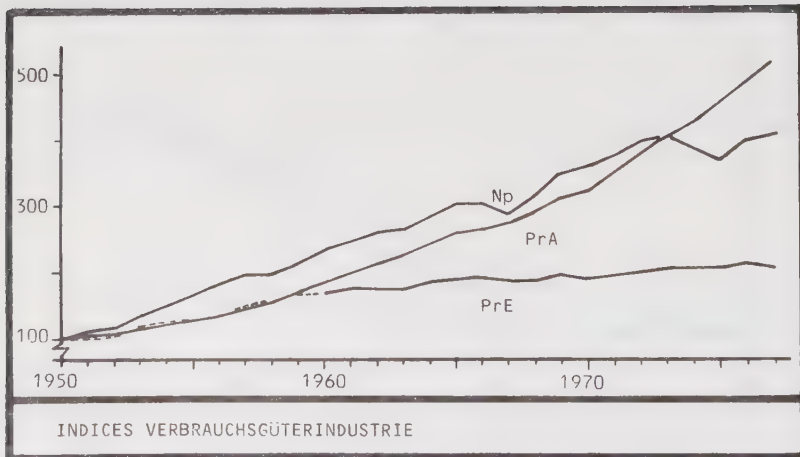
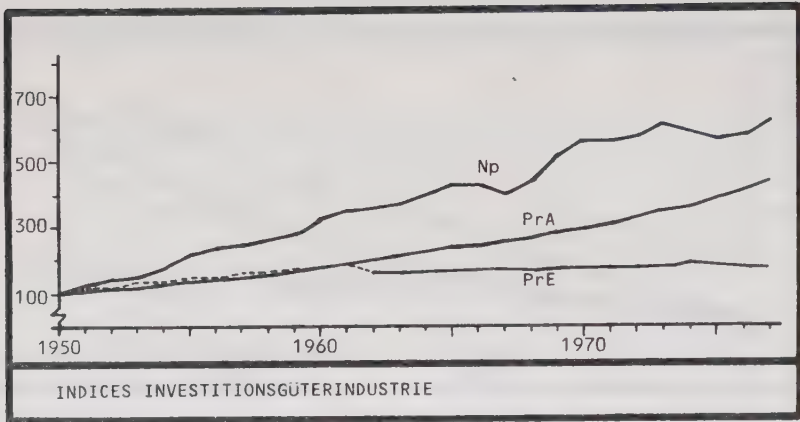
7 = Textilindustrie

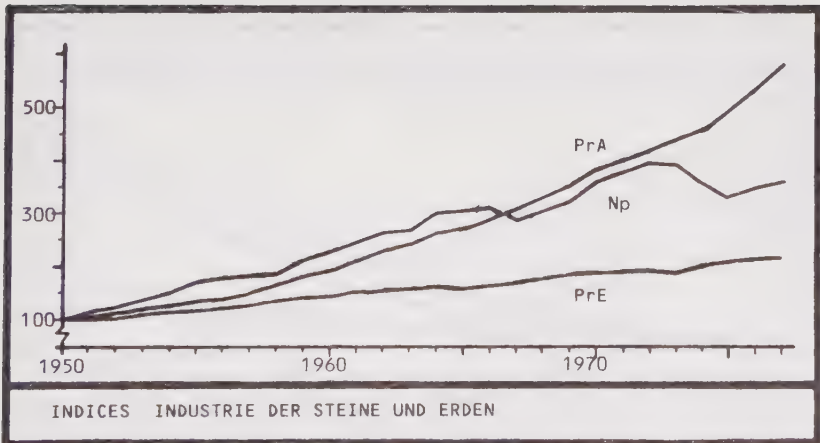
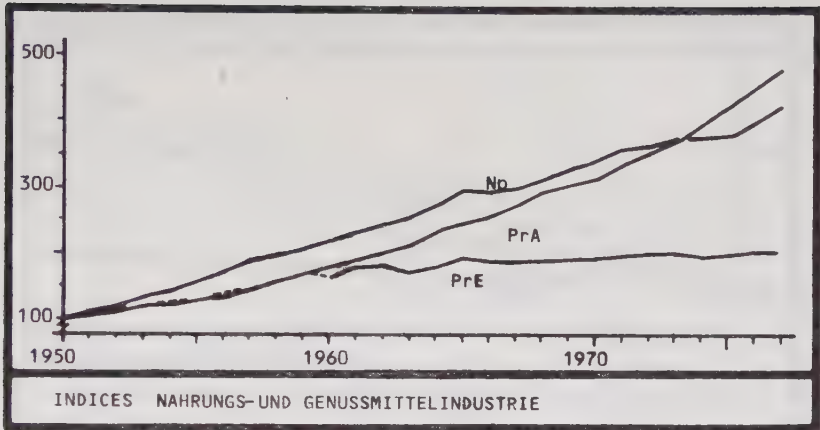
1950 - 1959 = Indexziffern der Anlagenausnutzung

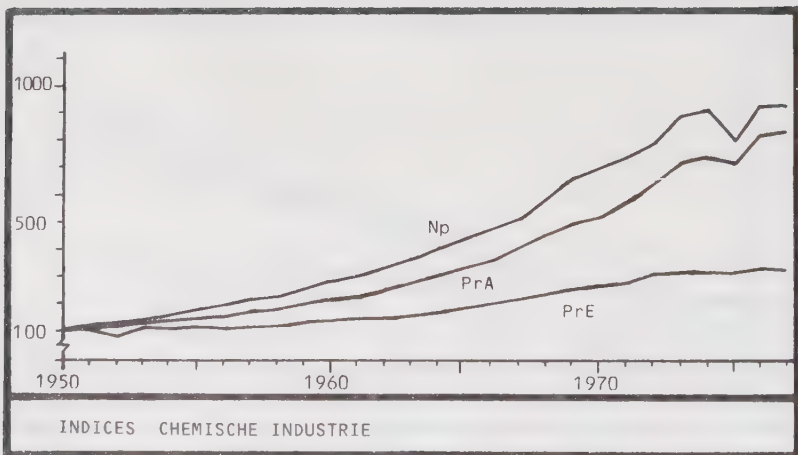
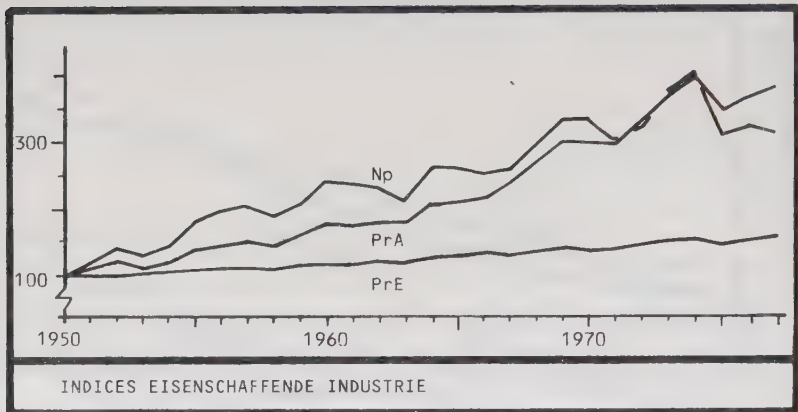
(ausgenutztes Bruttoanlagevermögen / Bruttoanlagevermögen)

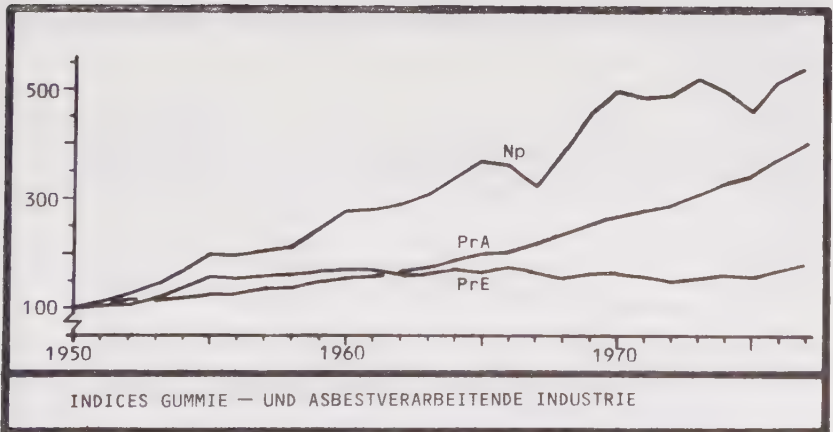
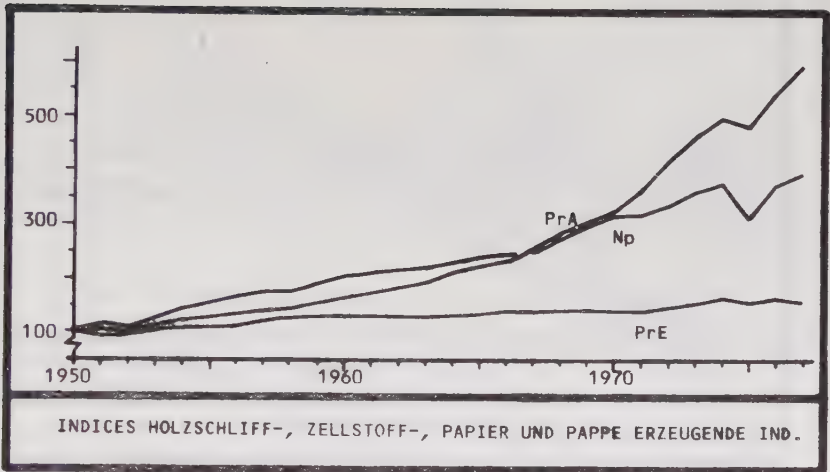
Quelle : Krenzel u.a. 1964; 1975; 1977

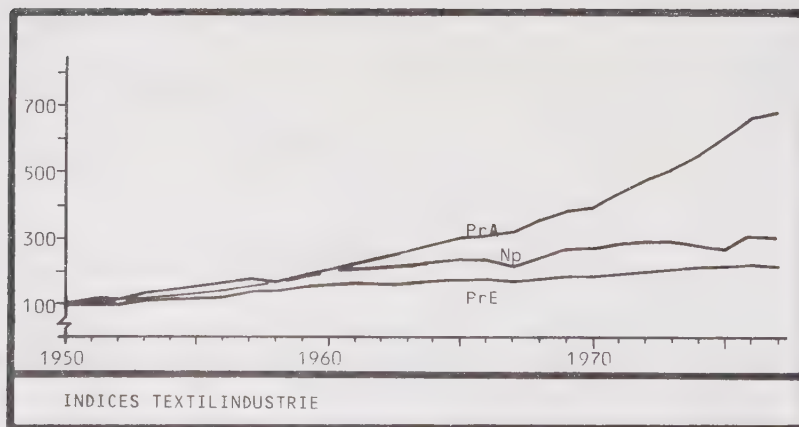
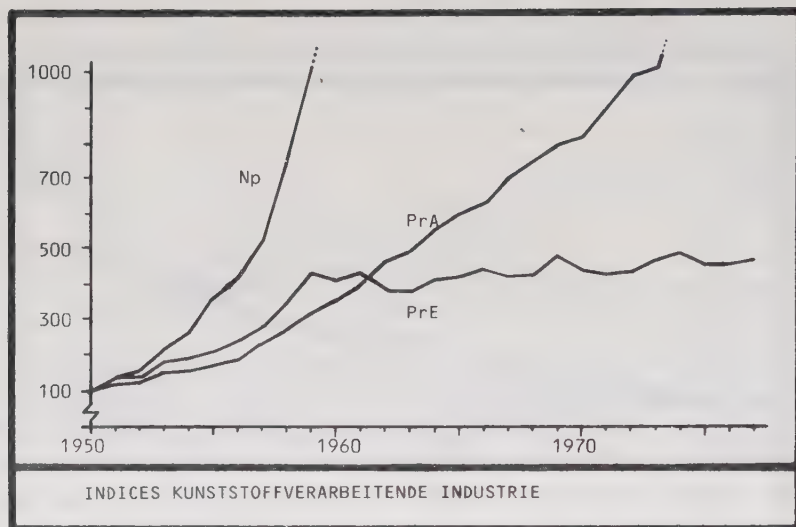


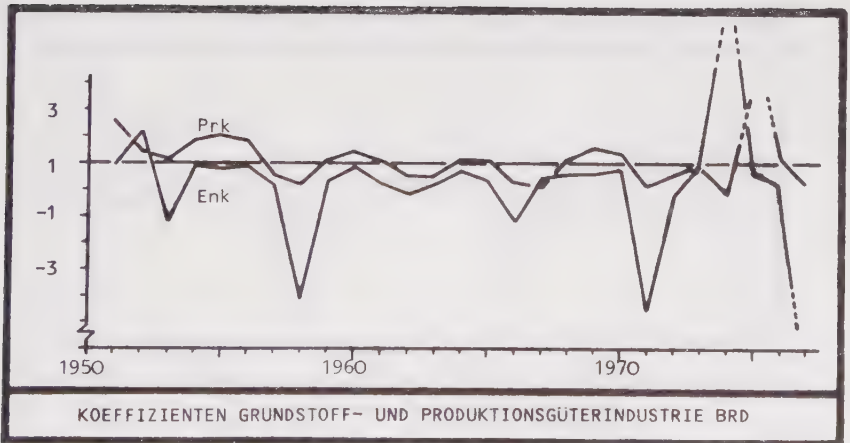
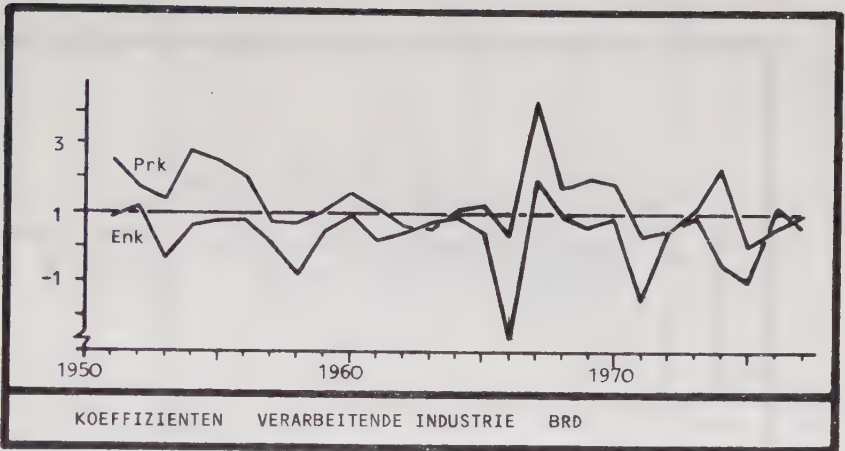


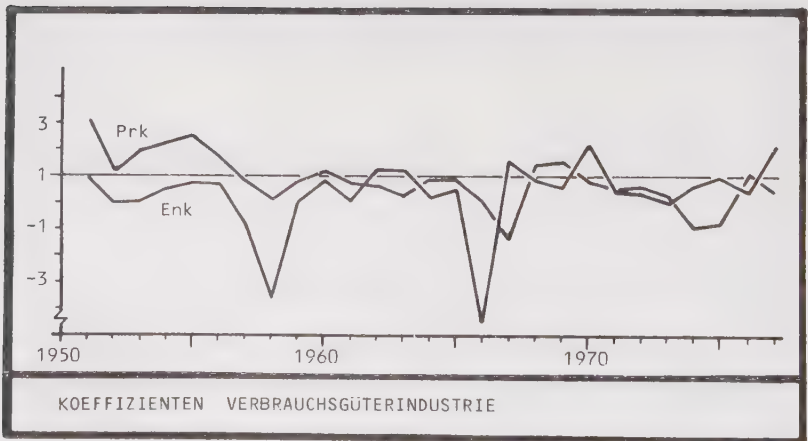
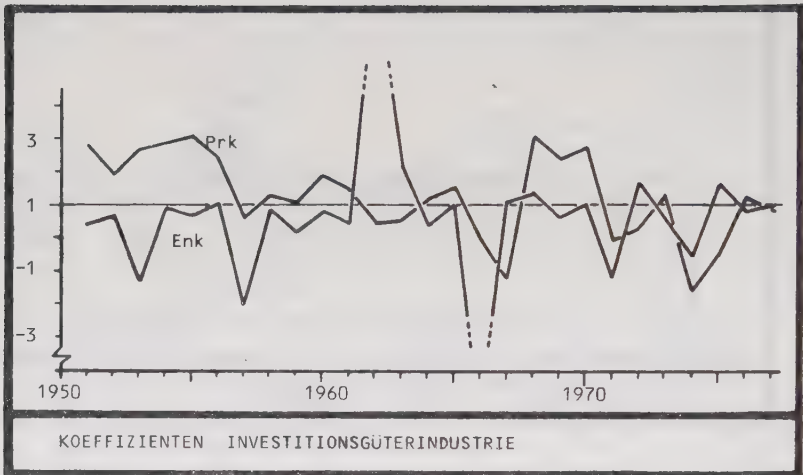


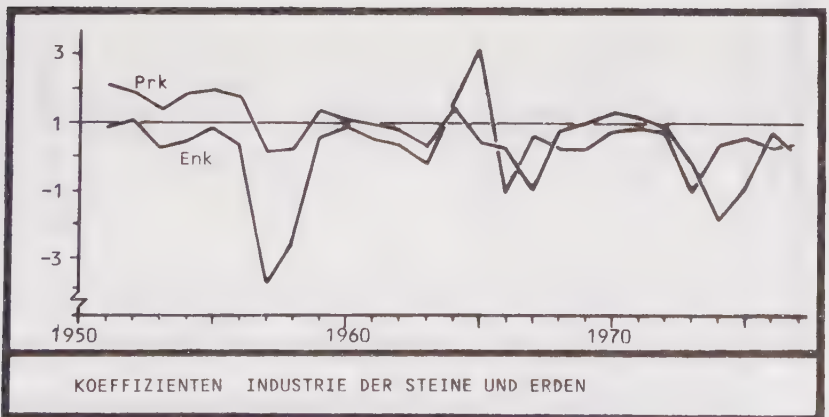
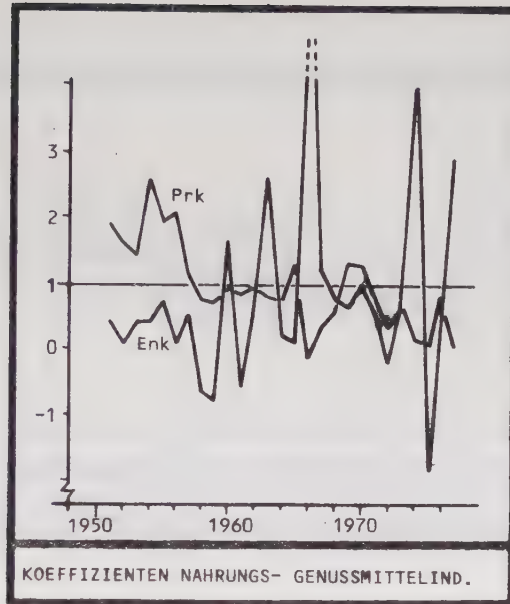


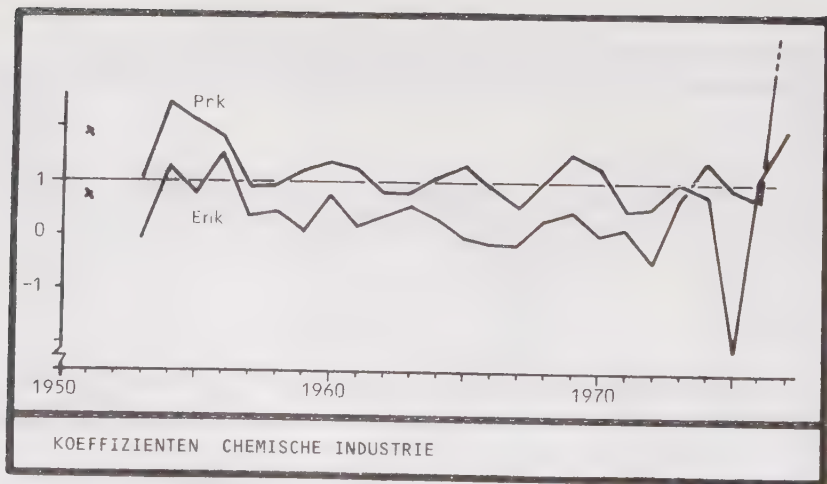
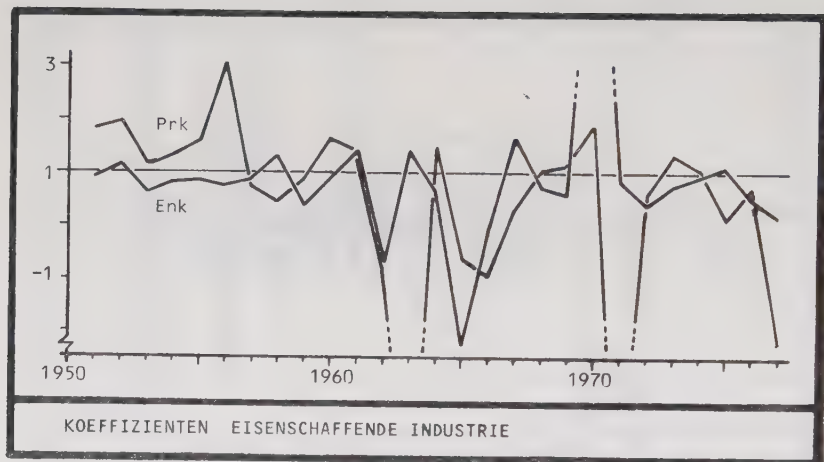


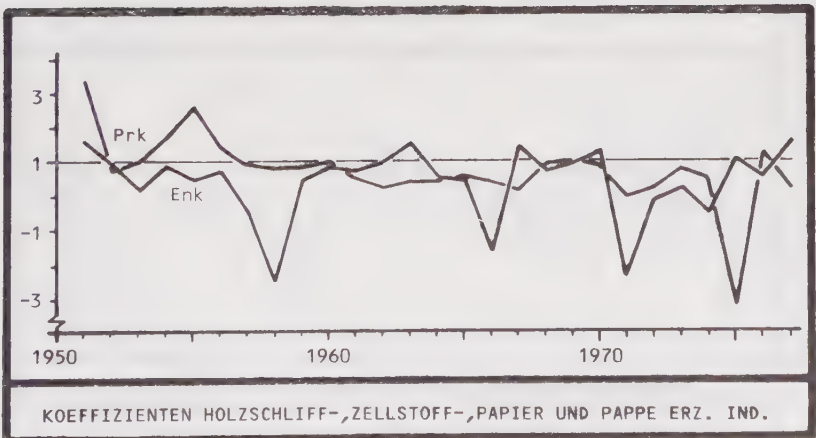
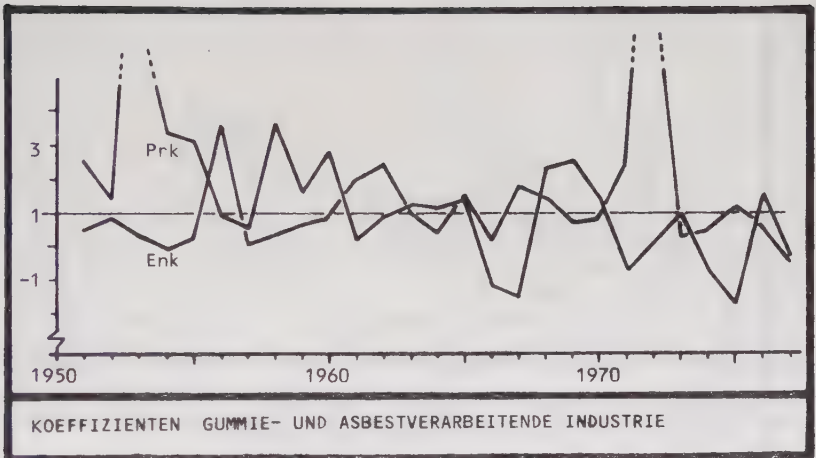


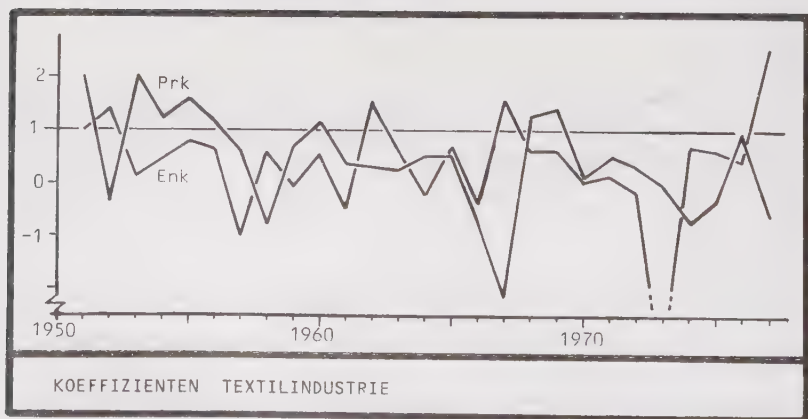
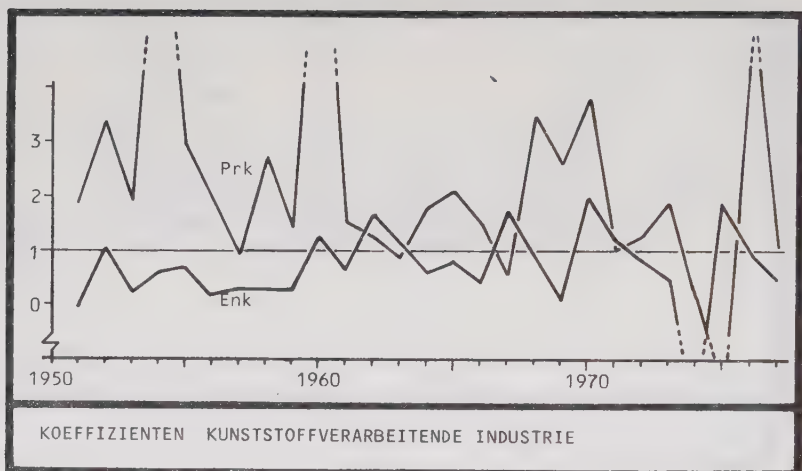


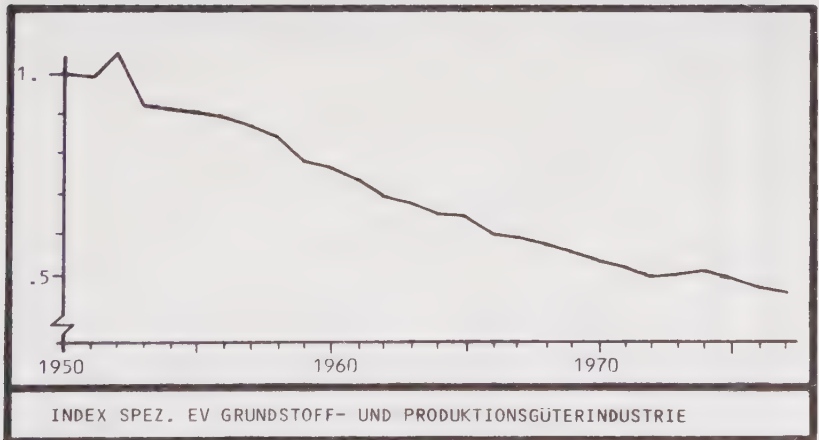
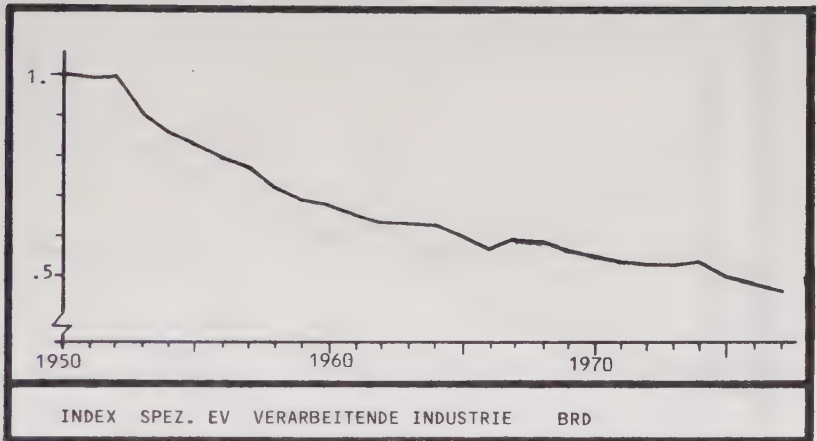


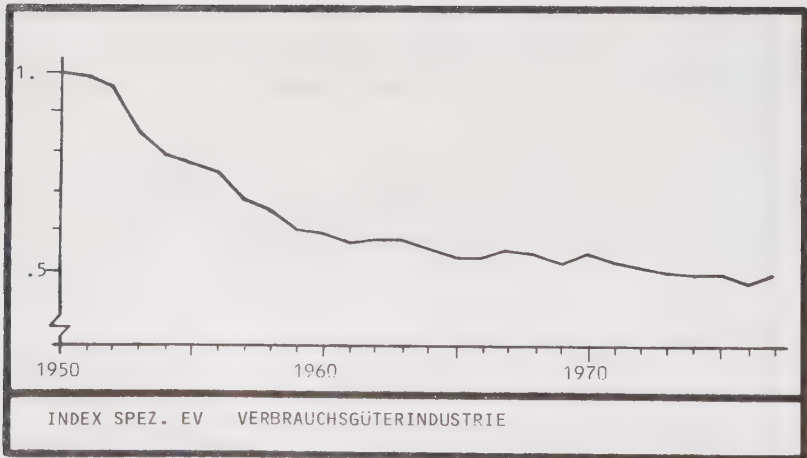
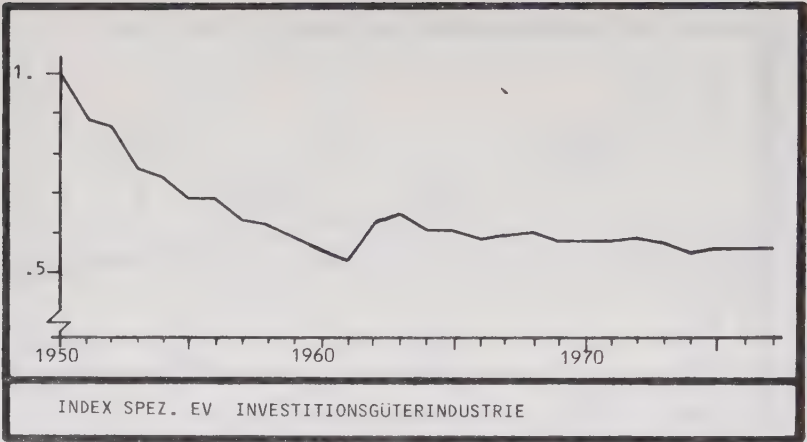


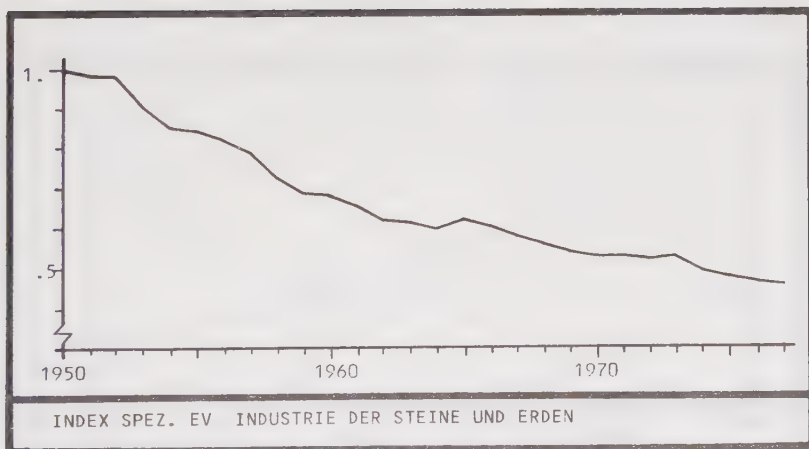
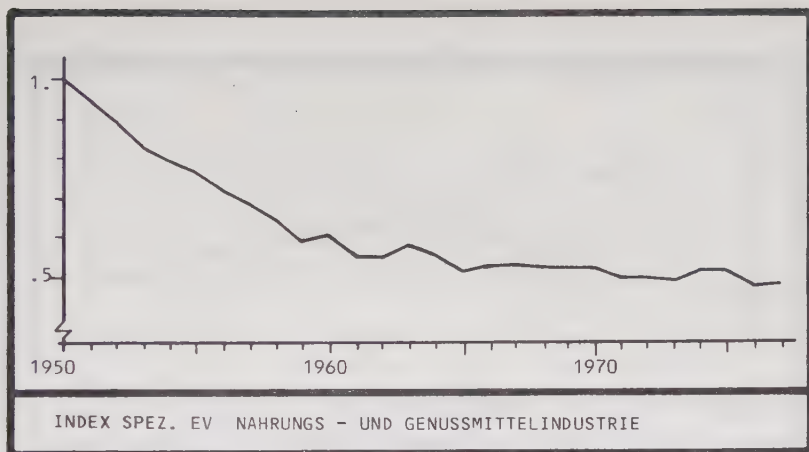


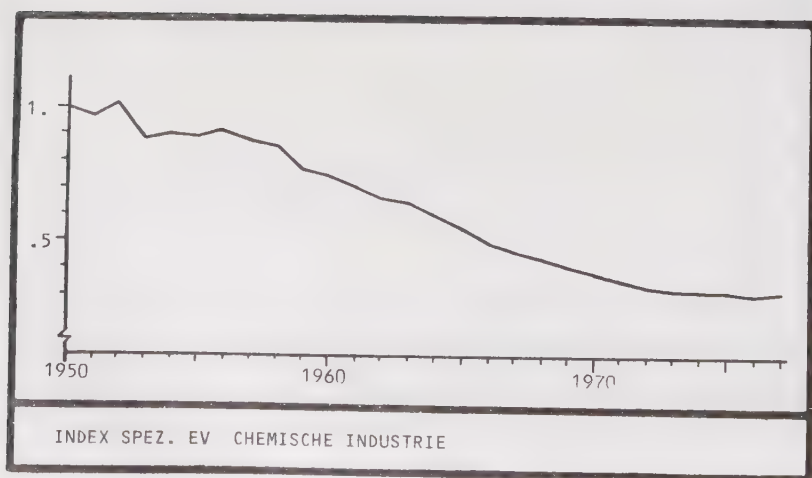
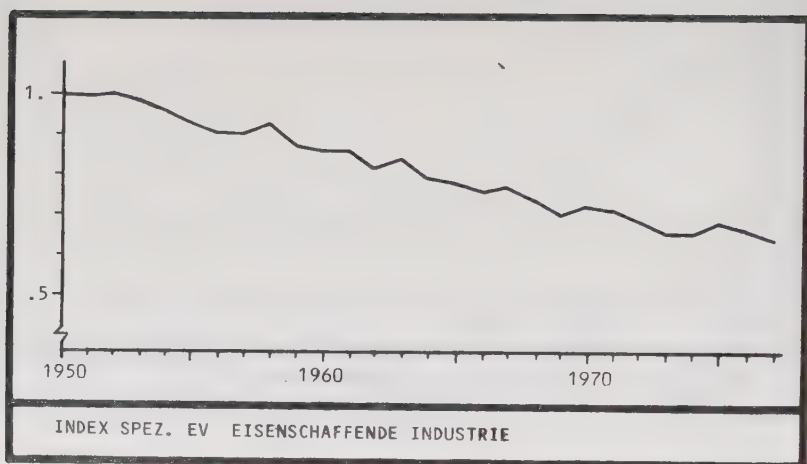


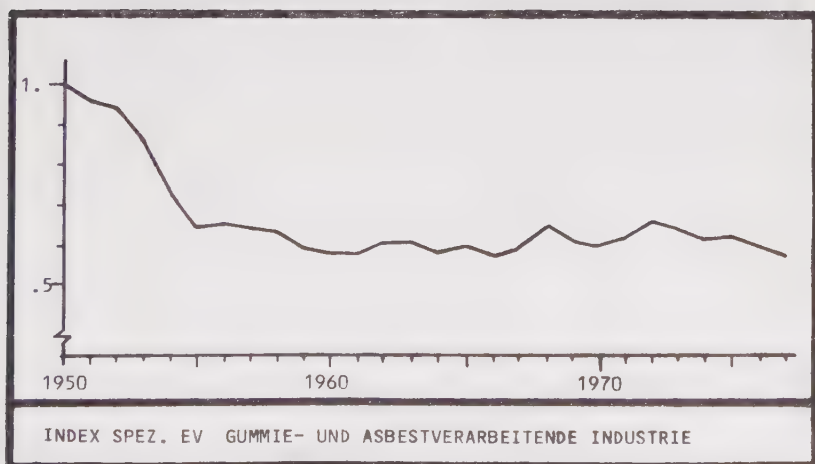
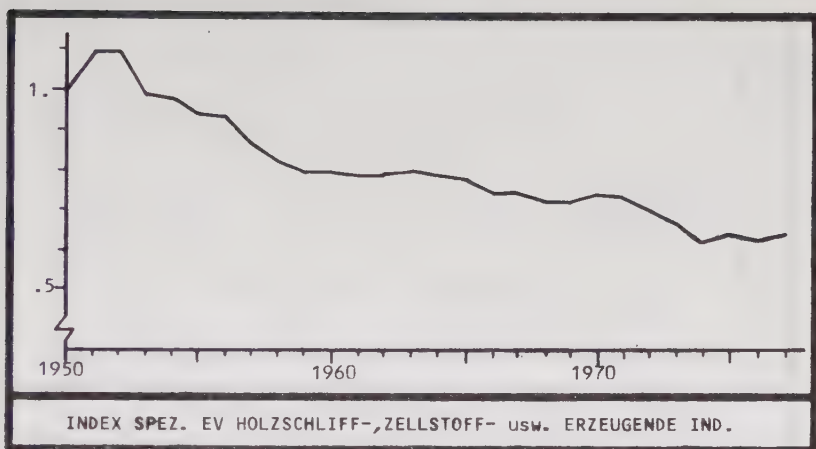


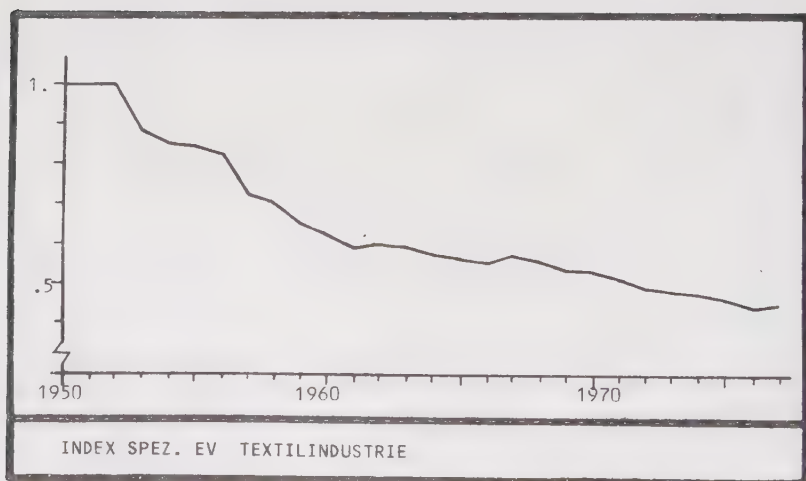
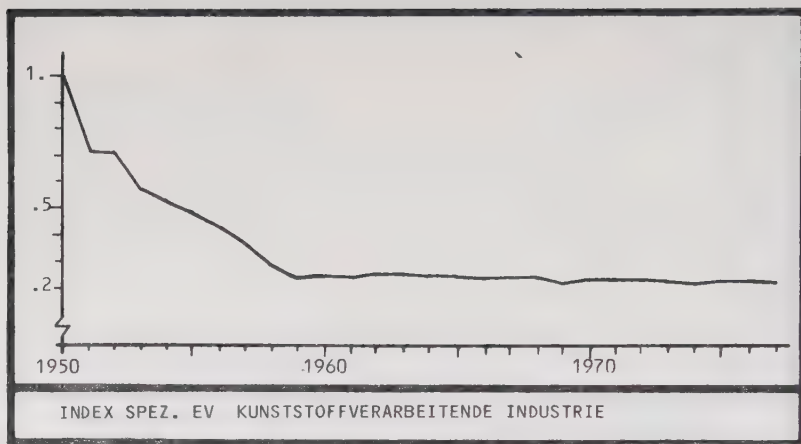












L E B E N S L A U F

=====

Geboren am 6.4. 1949 in Kirchheim Teck als
Sohn der Elisabeth und des Herbert Kmuche

1956 - 1960 : Besuch der Grundschule in Kirchheim,

1960 - 1970 : Besuch des Gymnasiums in Kirchheim
und Böblingen.

Juni 1970: Abitur in Böblingen abgelegt

Wintersemester 1970/71 bis Sommersemester 1973

Studium der Politikwissenschaft und Philosophie
in Tübingen,

Wintersemester 1973/74 bis Wintersemester 1976/77
der Politikwissenschaft in Marburg/Lahn.

Dezember 1976: Abschluß Diplom in den Fächern
Politikwissenschaft und Soziologie als Hauptfächer,
Philosophie und Wirtschafts- & Sozialgeschichte als
Nebenfächer.

Seit 1977 Doktorand am FB Gesellschaftswissenschaften
und Philosophie der Philipps - Universität
Marburg/Lahn.

Tätigkeiten als Tutor, wiss. Hilfskraft ohne und
mit Abschluß und wiss. Angestellter am
Fachbereich Gesellschaftswissenschaften und
Philosophie seit 1974/75.

Wolfgang Kmuche

Aus unserer tuduv-Studien-Reihe Sozialwissenschaften

Wilhelms, S.

Ghetto und Staat

Der politische Faktor sozialwissenschaftlicher Perspektiven und praktisch-administrativer Lösungsstrategien in der Behandlung gesellschaftlicher Probleme, dargestellt am Beispiel der schwarzen Ghettos in den U.S.A.

210 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 031 8

Diese Studie zeigt auf, daß die Ghettoproblematik — die als sich negativ verstärkende Sozialdynamik amerikanischer Großstadtzentren erscheint — durch sozio-ökonomische und politische Strukturschwächen bedingt ist. Für eine Analyse der Situationsbedingungen ist daher die kritische Untersuchung der Qualität und Reichweite politisch-administrativer Steuerungsfunktionen zentral.

Kugele, D.

Der politische Beamte

Eine Studie über Genesis, Motiv, Bewährung und Reform einer politisch-administrativen Institution

520 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 034 2

Die unterschiedlichen Meinungen zur Institution des politischen Beamten sind nicht neu. Beide Lager standen sich schon unversöhnlich gegenüber, als Beamte erstmals die Mittlerung zwischen Politik und Verwaltung übernahmen. Das geschah in einer Zeit, die völlig andere politische Prämissen setzte, als sie heute gelten.

Tuchhändler, K.

De Gaulle und das Charisma

Elementare charismatischer Führung im Gaullismus der V. Republik

384 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 045 8

Der Autor verfolgt in erster Linie das Ziel, den Erklärungswert von Charisma und charismatischer Führung am Beispiel de Gaulles und dem Gaullismus aufzuzeigen und kritisch zu beleuchten. Zu Beginn der Untersuchung wird unter Berücksichtigung der neueren Charismadiskussion ein Begriffsapparat entwickelt, der eine Überprüfung signifikanter Charismaelemente ermöglichen soll. Es geht in einem ersten Teil darum, die Ausgangssituation für das Zustandekommen einer charismatischen Führerschaft zu charakterisieren, in deren Folge weite Teile der französischen Bevölkerung ihr Geschick einem großen Politiker anvertraut haben.

Johler, J.

Erziehung zur Autonomie

Das psychoanalytische Theorem der Abhängigkeitsmotivation (sears) und seine Konsequenzen für eine Erziehung zur Autonomie

209 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 048 2

Die von SEARS u. a. beobachtete Abhängigkeitsmotivation wird gründlich untersucht. Die bisher bekannten Forschungsergebnisse der verschiedenen Einzelwissenschaften (z. B. Verhaltensforschung, Psychologie, Psychoanalyse, Symbolischer Interaktionismus) werden zusammengetragen, kritisch beleuchtet und ein umfassenderes Modell darzustellen versucht, das neben einer existentiellen Abhängigkeit auf der objektlosen Stufe zwischen emotionaler Abhängigkeit (= Bindung) und instrumenteller Abhängigkeit (= Verwöhnung) unterscheidet.

tuduv

Hömburg, E.

Tourismus

Funktionen, Strukturen, Kommunikationskanäle

240 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 055 5

Wie beeinflusst der Tourismus Gesellschaft, Politik, Wirtschaft und Kultur? Welche Auswirkungen hat er auf unser Kommunikationssystem? Wo liegen die Ursachen für die alljährliche Völkerwanderung zu Lande, zu Wasser und in der Luft? Welche manifesten oder latenten Bedürfnisse stehen dahinter? Wie verhalten wir uns in unserer Rolle als Tourist? Finden wir die ersehnte Freiheit – oder landen wir in neuen, unbewußten Zwängen? Lassen sich durch Reisen Stereotypen abbauen – oder verfestigen sie sich gar? Welchen Einfluß üben Publizistik und Werbung auf unsere Urlaubsentscheidungen aus? Und schließlich: Wie steht es mit der vielbeschworenen völkerverbindenden Funktion des Tourismus? All diesen Fragen geht die Autorin in ihrer systemtheoretischen Analyse nach. Der funktional-äquivalente Ansatz erlaubt es ihr, Perspektiven und Probleme aufzugreifen, die bisher in der Tourismusforschung noch nicht behandelt worden sind.

Lessner, D.

Zur sozialen Lage der Frau in Entwicklungsländern

Eine Fallstudie: Algerien

210 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 057 1

Die These dieser Studie besagt, daß sich für die Frauen in einem Übergangsstadium des Entwicklungsprozesses traditionelle und moderne Formen patriarchalischer Unterdrückung häufen. Wenn die Frauen zwischen die Mahlsteine traditioneller Unterordnung und moderner Benachteiligung geraten, werden sie verschärft ausgebeutet. Die Autorin begnügt sich nicht damit, Übergangsformen des algerischen Patriarchats zu beschreiben, sondern zeigt ihre Entstehungsbedingungen und ihre sozioökonomische Funktion im heutigen Algerien auf.

Kühner, H.

Abenteuer der Dialektik in China

Die Wandlungen des Basis-Überbau-Begriffs auf dem Weg zur „Kulturrevolution“

345 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 063 6

Gestützt auf ein detailliertes Studium chinesischer Quellen, die hier zum großen Teil erstmals zugänglich werden, demonstriert der Autor die verschiedenen Formen des Wechselspiels von Innenpolitik, Außenpolitik, Wirtschaft, geistiger Tradition und marxistischer Ideologie. Dies geschieht anhand eines Beispiels – den Wandlungen des Basis-Überbau-Begriffs im China der fünfziger Jahre. Die Studie stellt dar, wie in China schon lange vor dem offenen Bruch mit der Sowjetunion das sowjetische Vorbild in Frage gestellt, die sowjetischen Positionen attackiert wurden und zeigt die Vorgeschichte sowie die Hintergründe des sino-sowjetischen Konflikts und der „Kulturrevolution“ in neuem Licht.

Höhn, J.

Außenpolitik der EG-Staaten

Im Fall der KSZE – Geschichte – Struktur – Entscheidungsprozeß – Aktion – Möglichkeiten und Grenzen

391 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 064 4

Am 2. Dezember 1969 beschlossen die Staats- und Regierungschefs der EG-Staaten eine verstärkte Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Außenpolitik. Sie eröffneten damit ein weiteres Kapitel der westeuropäischen Einigungsbewegung. Aufbauend auf einer Analyse der bisherigen Versuche, zur politischen Einigung Westeuropas zu kommen (Europarat, EVG, EWG, Fouchet-Pläne), befaßt sich der Autor mit der Frage der Bedeutung der außenpolitischen Kooperation für die westeuropäische Integration und die neun Gemeinschaftsstaaten. Das erste gemeinsame Projekt der Neun war die KSZE. Der Autor beschreibt und analysiert den innergemeinschaftlichen Entscheidungsprozeß und die Aktionen der Vertreter der EG-Staaten am Verhandlungstisch in Helsinki und Genf.

tuduv

Nadolny, Sten

Abrüstungsdiplomatie 1932/33

Deutschland auf der Genfer Konferenz im Übergang von Weimar zu Hitler.
512 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 066 0

Spätestens seit der gescheiterten letzten großen Abrüstungskonferenz vor dem Zweiten Weltkrieg haftet allen Abrüstungsverhandlungen das Odium des Vergeblichen, wenn nicht sogar des absichtlichen Auf-der-Stelle-Tretens an. Nadolny untersucht in genauer Quellenarbeit anhand der deutschen Position, inwieweit diese Konferenz eine Abrüstungs-, und wodurch sie nach einiger Zeit eher eine Aufrüstungskonferenz war. Die Arbeit beschreibt einen wichtigen Teil des Übergangs von der Weimarer zur nationalsozialistischen Außenpolitik und vermittelt zugleich nützliche generelle Erkenntnisse über die Möglichkeiten und Grenzen diplomatischen Handelns überhaupt.

Paik, K. N.

Korea und Japan im Kräftefeld des Nord-West-Pazifik

Zur Entstehung und Problematik des koreanisch-japanischen Normalisierungsvertrags von 1965

347 Seiten, Manuskriptdruck, Paperback, ISBN 3 88073 070 9

Der Beschluß Präsident Carters, amerikanische Bodentruppen aus Südkorea zurückzuziehen, hat zu einer Verunsicherung mancher Staaten Nordostasiens geführt und die Problematik der Teilung Koreas wieder in den Mittelpunkt internationaler Diskussionen gerückt. Bedroht fühlt sich insbesondere das benachbarte Japan, das Südkorea als Pfeiler seiner auswärtigen Sicherheitspolitik betrachtet. Die Autorin analysiert in umfassender Weise die vielschichtige Problematik jenes südkoreanisch-japanischen Normalisierungsvertrages von 1965, der die Grundlage der seitherigen Entwicklung der Beziehungen zwischen Japan und Südkorea bildet. Gründlich und für Europäer psychologisch besonders aufschlußreich ist ihre Herausarbeitung der jeweils aufeinander bezogenen Vorstellungsbilder, hier der japanischen und dort der koreanischen Öffentlichkeit.

Hofstetter, Helmut

Die Leiden der Leitenden

Zur Pathologie intrapersonaler und interpersoneller Störungen von Führungskräften in Organisationen.

292 Seiten, Paperback, ISBN ?

Gegenüber den vielfältigen Klagen, die Beratern und Therapeuten von hilfesuchenden Führungskräften entgegengebracht werden, versagen partikuläre Lösungsstrategien in der Regel. In dieser Studie wird deshalb versucht, die komplexen Wechselwirkungen zwischen subjektiven Persönlichkeitsdeterminanten und objektiven Elementen der Arbeitssituation herauszuarbeiten. Untersucht werden die typischen Eigenschaften und Verhaltensweisen von Führungskräften, ihre Statusprobleme, die Konflikte ihrer Bedürfnisse mit anderen Interessen und die Störungsquellen in der Organisationsstruktur. Die Arbeit beschränkt sich nicht darauf, Kategorien multifaktoriell zu sammeln, sondern entwickelt ihre Begriffe empirisch und theoretisch an der Sache und stellt sie in den Rahmen einer übergreifenden Systemtheorie. Damit wird u.a. möglich die Umstände zu benennen, unter denen sich subjektive Dispositionen oder objektive Konflikte pathogen auswirken.

tuduv

